

# Principals fonts de contaminació per nitrats als aqüífers de Menorca



**TREBALL DE FI DE GRAU**

**Ciències Ambientals**

**Universitat Autònoma de  
Barcelona, Febrer 2017**

**JUDIT DURÁN REYES  
NAOMI PADILLA MARÍN  
JUDIT ROVIRA PARRA**

**Tutors:**

Almudena Hierro  
Joan Rieradevall  
Anna Petit



## **Agraïments**

Ens agradaria donar les gràcies primer de tot a totes aquelles persones que sense rebre res a canvi ens han facilitat molt la feina de camp. Tots aquells horticultors que ens han obert les portes de les seves cases, el personal que ens ha atès a cada botiga i a les cooperatives, i sobretot al David Carreras de l'OBSAM que ens ha lliurat molta informació vàlida per executar de la manera més clara i eficient el treball, ha estat un gran plaer. En l'elaboració de mapes donem la nostra més sincera gratitud al David Molina del departament de geografia de la UAB (Universitat Autònoma de Barcelona). Moltes gràcies també al Xavi Cardona (tècnic ambiental del departament de Medi Ambient de l'Ajuntament de Ciutadella), la Sonia Sanz (tècnica ambiental al departament de Medi Ambient de l'Ajuntament de Maó), al Toni Moll (integrant de la Unió de Pagesos de Menorca), a l'Esteve Barceló (tècnic d'ABAQUA), la Irene Estaún (Directora Insular de la Reserva de la Biosfera), al Miquel Truyols (Director del Consell Insular de Menorca) i al Pedro Saez (Director General de recursos hídrics del Govern Balear i enginyer agrònom).

Agraïment sincer i de cor a les famílies de cadascuna de les integrants del grup que hem realitzat aquest projecte. Moltes gràcies per l'empatia, l'energia transmesa i el vostre recolzament en tot moment. Finalment, agrair al lector la seva atenció i interès. Esperem que el contingut del treball sigui entenedor i interessant.

# ÍNDEX

---

<b><u>1. Antecedents</u></b> .....	pàgina 10
<b>1.1. Aqüífers</b> .....	pàgina 11
1.1.1 El cicle hidrològic.....	pàgina 11
1.1.2 Definició i tipologia d'aqüífers .....	pàgina 12
1.1.3 La composició de les aigües naturals subterrànies.....	pàgina 13
1.1.4 Usos de l'aigua subterrània.....	pàgina 13
1.1.5 Principals afeccions que pot patir un aqüífer .....	pàgina 13
1.1.6 Contaminació per nitrats als aqüífers .....	pàgina 15
1.1.7 Marc legal .....	pàgina 16
<b>1.2. Menorca en context</b> .....	pàgina 18
1.2.1 Aspectes biofísics .....	pàgina 18
1.2.2 Aspectes antropogènics .....	pàgina 22
<b>1.3. Menorca i l'aigua</b> .....	pàgina 25
1.3.1 Els aqüífers a Menorca .....	pàgina 25
1.3.2 L'extracció de l'aigua subterrània .....	pàgina 28
1.3.3 Situació actual de l'aigua a Menorca .....	pàgina 30
 <b><u>2. Justificació</u></b> .....	pàgina 31
 <b><u>3. Objectius</u></b> .....	pàgina 33
<b>3.1 Objectiu principal</b> .....	pàgina 35
<b>3.2 Objectius específics</b> .....	pàgina 35
 <b><u>4. Metodologia</u></b> .....	pàgina 35
<b>4.1 Treball de camp in-situ</b> .....	pàgina 36
<b>4.2 Treball de recerca i investigació</b> .....	pàgina 37
<b>4.3 Planificació del treball de camp</b> .....	pàgina 38
<b>4.4 Plantilla de les entrevistes realitzades</b> .....	pàgina 40



<b>5. Inventari i discussió</b>	pàgina 45
• Bloc I (Nivell macro):	
5.1 Estudi de l'evolució de la concentració de nitrats als aqüífers de Menorca	pàgina 49
5.2 Estudi comparatiu de l'evolució de la pluviometria a l'illa de Menorca i la concentració de nitrats	pàgina 57
5.3 Evolució del nivell piezomètric de l'aqüífer de Migjorn	pàgina 63
5.4 Estudi de l'evolució dels residus ramaders generats a les explotacions ramaderes de l'illa de Menorca	pàgina 64
• Bloc II (Nivell micro):	
5.5 Enquestes als agents socials de Menorca	pàgina 66
<b>6. Conclusions</b>	pàgina 100
<b>7. Propostes de millora</b>	pàgina 106
<b>8. Bibliografia</b>	pàgina 125
<b>9. Annexos</b>	pàgina 127
9.1 Plantilla de les respostes	pàgina 128
9.2 Material addicional cartogràfic de les concentracions de nitrat sobre l'aqüífer de Migjorn	pàgina 165
9.3 Programació	pàgina 174
9.4 Pressupost	pàgina 175
9.5 Petjada de carboni	pàgina 178

# ÍNDEX DE FIGURES

---

*Figura. 1.1 Cicle hidrològic. Elaboració pròpia.....*pàgina 12

*Figura. 1.2 Cicle del nitrogen. Font: fundación ibérica para la seguridad alimentaria.....*pàgina 16

*Figura. 1.3 Situació geogràfica de l'illa de Menorca al mar Mediterrani.....*pàgina 19

*Figura. 1.4 Mapa dels períodes geològics de l'illa de Menorca. ....*pàgina 20

*Figura. 1.5 Masses d'aigua subterrània definides en base a la DMA a Menorca, amb indicació dels materials aflorants i agrupats per la seva permeabilitat.....*pàgina 21

*Figura. 1.6 Diagrama ombrotèrmic de Menorca 1985-2015. Dades de pluviometria mitjana de l'illa.....*pàgina 21

*Figures 1.7, 1.8 i 1.9 Fotografies dels diferents paisatges de l'illa de Menorca.....*pàgina 22

*Figura 1.10 Evolució d'usos del sol de Menorca (1956-1995).....*pàgina 24

*Figura 1.11 Evolució de la cabana ramadera de Menorca des del 1930 fins el 2014.....*pàgina 25

*Figura 1.12 Esquema del balanç hídric al sòl i l'aqüífer (model aqüífer Migjorn).....*pàgina 26

*Figura 1.13 Mapa de les unitats hidrogeològiques de Menorca. ....*pàgina 28

*Figura 4.1: Situació de les zones on hem realitzat l'estudi dels hortalers. Elaboració personal.....*pàgina 37

*Figura 5.1: Mapa d'isonitrats l'any 2000 a Menorca. Font: IGME.....*pàgina 48

*Figura 5.2: Mapa d'isonitrats l'any 2001 a Menorca. Font: IGME.....*pàgina 49

*Figura 5.3: Mapa d'isonitrats l'any 2002 a Menorca. Font: IGME.....*pàgina 49

<i>Figura 5.4: Mapa d'isonitrats l'any 2003 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 50</i>
<i>Figura 5.5: Mapa d'isonitrats l'any 2004 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 51</i>
<i>Figura 5.6: Mapa d'isonitrats l'any 2005 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 51</i>
<i>Figura 5.7: Mapa d'isonitrats l'any 2006 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 52</i>
<i>Figura 5.8: Mapa d'isonitrats l'any 2007 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 53</i>
<i>Figura 5.9: Mapa d'isonitrats l'any 2008 a Menorca. Font: IGME.....</i>	<i>pàgina 53</i>
<i>Figura 5.10: evolució de la superfície de l'aqüífer de Migjorn que presenta un contingut de ió nitrat superior als 50 mg/L.....</i>	<i>pàgina 55</i>
<i>Figura 5.11: Evolució de la concentració mitjana de nitrats a l'illa de Menorca, i a les zones de Ciutadella i Maó – Sant Lluís – Es Castell (2000-2015).....</i>	<i>pàgina 56</i>
<i>Figura 5.12: Situació de les 3 estacions meteorològiques més importants de Menorca.....</i>	<i>pàgina 57</i>
<i>Figura 5.13: Precipitació mensual mitjana de 1985-2015 per cada estació meteorològica.....</i>	<i>pàgina 58</i>
<i>Figura 5.14: Correlació pluviometria mitjana a Menorca i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de Menorca durant el període 2000 – 2015.....</i>	<i>pàgina 59</i>
<i>Figura 5.15: Correlació pluviometria mitjana a Maó i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de la zona de Maó – Sant Lluís durant el període 2000 – 2015.....</i>	<i>pàgina 60</i>
<i>Figura 5.16: Correlació pluviometria mitjana a Ciutadella i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de la zona de Ciutadella durant el període 2000 – 2015.....</i>	<i>pàgina 61</i>
<i>Figura 5.17: Profunditat de l'aigua mesurada en diferents pous de sondeig situats al terme municipal de Ciutadella.....</i>	<i>pàgina 62</i>
<i>Figura 5.18: Profunditat de l'aigua mesurada en diferents pous de sondeig situats als termes municipals de Maó, Es Castell i Sant Lluís.....</i>	<i>pàgina 62</i>
<i>Figura 5.19. Evolució de la producció ramadera de nitrogen en el període 1998-2014.....</i>	<i>pàgina 63</i>

<i>Figura 5.20: Evolució del nombre de caps de bestiar per tipus (2003-2014).....</i>	<i>pàgina 64</i>
<i>Figura 5.21: Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort.....</i>	<i>pàgina 66</i>
<i>Figura 5.22: Anys que fa que funciona l'explotació.....</i>	<i>pàgina 67</i>
<i>Figura 5.23: Hortalisses cultivades en els horts de lleure.....</i>	<i>pàgina 68</i>
<i>Figura 5.24: Fruïtes cultivades.....</i>	<i>pàgina 69</i>
<i>Figura 5.25: Sortida dels productes cultivats als hortalers d'oci.....</i>	<i>pàgina 69</i>
<i>Figura 5.26: Pràctica ecològica en els horts de lleure.....</i>	<i>pàgina 70</i>
<i>Figura 5.27: Tipus de productes nitrogenats emprats als horts.....</i>	<i>pàgina 71</i>
<i>Figura 5.28: Quantitat de nitrogen anual que aboquen els horticultors de lleure en una ha en el procés de fertilització.....</i>	<i>pàgina 72</i>
<i>Figura 5.29: Ús de fitosanitaris a la terra cultivada.....</i>	<i>pàgina 73</i>
<i>Figura 5.30: Sistema emprat d'eliminació d'aigües residuals.....</i>	<i>pàgina 74</i>
<i>Figura 5.31: Sortida dels residus produïts a l'hort.....</i>	<i>pàgina 76</i>
<i>Figura 5.32: De quin sistema prové l'aigua que desposen els horticultors de lleure.....</i>	<i>pàgina 77</i>
<i>Figura 5.33: Anàlisi de qualitat de l'aigua.....</i>	<i>pàgina 78</i>
<i>Figura 5.34: Temps que ha passat des de l'última analítica d'aigua.....</i>	<i>pàgina 79</i>
<i>Figura 5.35: Qualitat de l'aigua analitzada.....</i>	<i>pàgina 80</i>
<i>Figura 5.36: Sistema de reg emprat en els horts de lleure.....</i>	<i>pàgina 81</i>
<i>Figura 5.37: Coneixement sobre el codi de bones pràctiques agràries.....</i>	<i>pàgina 83</i>
<i>Figura 5.38: Hort d'oci d'un dels enquestats a Ciutadella nord.....</i>	<i>pàgina 85</i>
<i>Figura 5.39: Camí envoltat de superfícies dedicades a horts a Sant Lluís.....</i>	<i>pàgina 85</i>
<i>Figura 5.40: Coneixement actual dels aqüífers de Menorca.....</i>	<i>pàgina 92</i>
<i>Figura 5.41: Tendència dels aqüífers al llarg dels últims anys.....</i>	<i>pàgina 93</i>

<i>Figura 5.42: Zones més afectades a Menorca per la contaminació per nitrats.....</i>	<i>pàgina 93</i>
<i>Figura 5.43: Principals fonts de contaminació de NO3.....</i>	<i>pàgina 94</i>
<i>Figura 5.44: Grau de conscienciació social.....</i>	<i>pàgina 95</i>
<i>Figura 5.45: Se li està donant la importància correcta a la problemàtica amb el nitrat?.....</i>	<i>pàgina 96</i>

# ÍNDEX DE TAULES

---

<i>Taula 1.1: Balanç hídric resumit de les masses subterrànies amb un comportament més o menys càrstic de Menorca.</i>	pàgina 27
<i>Taula 1.2: Volum i superfície de l'aigua subministrada i consumida a Menorca anys 2000-2012.</i>	pàgina 30
<i>Taula 4.1: Planificació de les activitats emprades del 14 al 19 de novembre a Menorca (matí).</i>	pàgina 39
<i>Taula 4.2: Planificació de les activitats emprades del 14 al 19 de novembre a Menorca (tarda).</i>	pàgina 40
<i>Taula 5.1: Concentració de nitrat als punts A, B, C, D i E de Menorca des dels anys 2000 al 2008.</i>	pàgina 54
<i>Taula 5.2. Superfície afectada per elevades concentracions de nitrats al llarg dels anys.</i>	pàgina 55
<i>Taula 5.3. Pluviometria mensual mitjana dels anys 1985-2015 per cada estació meteorològica.</i>	pàgina 57
<i>Taula 5.4.: Coordenades dels pous de sondeig utilitzats per elaborar les gràfiques.</i>	pàgina 63
<i>Taula 5.5. Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort per a cada entrevistat.</i>	pàgina 66
<i>Taula 5.6. Anys que fa que funciona l'explotació.</i>	pàgina 67
<i>Taula 5.7. Pràctica agrícola ecològica.</i>	pàgina 70
<i>Taula 5.8. Tipus de producte nitrogenat emprat al camp.</i>	pàgina 71
<i>Taula 5.9. Ús de fitosanitaris.</i>	pàgina 72
<i>Taula 5.10. Sistema emprat d'eliminació d'aigües residuals.</i>	pàgina 74
<i>Taula 5.11. Què es fa amb els residus produïts a l'hort.</i>	pàgina 75

<i>Taula 5.12. Origen de l'aigua de la que disposen.....</i>	<i>pàgina 77</i>
<i>Taula 5.13. Anàlisi de qualitat de l'aigua.....</i>	<i>pàgina 78</i>
<i>Taula 5.14. Temps que ha passat des de l'última analítica d'aigua.....</i>	<i>pàgina 79</i>
<i>Taula 5.15. Qualitat de l'aigua analitzada.....</i>	<i>pàgina 80</i>
<i>Taula 5.16. Sistema de reg emprat.....</i>	<i>pàgina 81</i>
<i>Taula 5.17: Quantitat d'aigua emprada als horts dels enquestats a Sant Climent.....</i>	<i>pàgina 82</i>
<i>Taula 5.18. Coneixement sobre el codi de bones pràctiques agràries.....</i>	<i>pàgina 83</i>
<i>Taula 5.19: Els productes nitrogenats que venen als diferents establiments enquestats.....</i>	<i>pàgina 86</i>
<i>Taula 5.20: El producte que més venen les botigues i cooperatives.....</i>	<i>pàgina 87</i>
<i>Taula 5.21: Quantitat de producte nou que arriba a cadascuna de les botigues.....</i>	<i>pàgina 88</i>
<i>Taula 5.22: Els qui més compren a les botigues.....</i>	<i>pàgina 89</i>
<i>Taula 5.23: Quantitat mitjana de fertilitzants que hi ha a cadascuna de les botigues.....</i>	<i>pàgina 90</i>
<i>Taula 5.24: Flux d'entrada de noves provisions de fertilitzants a cada botiga.....</i>	<i>pàgina 90</i>
<i>Taula 7.1: Divisió de les propostes de millora envers la línia estratègica.....</i>	<i>pàgina 106</i>
<i>Taula 7.2: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjor, explotacions agroramaderes (1) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 107</i>
<i>Taula 7.3: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjor, explotacions agroramaderes (2) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 108</i>
<i>Taula 7.4: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, explotacions agropecuàries (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 109</i>
<i>Taula 7.5: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(1) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 110</i>

<i>Taula 7.6: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(2) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 111.</i>
<i>Taula 7.7 Desglossament pressupost acció 1.2.2. d'acord amb un estudi realitzat per Isidro Ferran Blanco.....</i>	<i>pàgina 112</i>
<i>Taula 7.8: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(3) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 113</i>
<i>Taula 7.9: Criteris de puntuació que determina el pressupost per la implantació de filtres verd.....</i>	<i>pàgina 116.</i>
<i>Taula 7.10: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(4) (línia estratègica 1).....</i>	<i>pàgina 117</i>
<i>Taula 7.11: Formació i conscienciació. Pagesos professionals i d'oci (línia estratègica 2).....</i>	<i>pàgina 118</i>
<i>Taula 7.12: Formació i conscienciació. Estat de l'aqüífer (1) (línia estratègica 2).....</i>	<i>pàgina 120</i>
<i>Taula 7.13: Formació i conscienciació. Estat de l'aqüífer (2) (línia estratègica 2).....</i>	<i>pàgina 121.</i>
<i>Taula 7.14: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (1) (línia estratègica 3).....</i>	<i>pàgina 122</i>
<i>Taula 7.15: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (2) (línia estratègica 3).....</i>	<i>pàgina 123</i>
<i>Taula 7.16: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (3) (línia estratègica 3).....</i>	<i>pàgina 124</i>



## 1. ANTECEDENTS

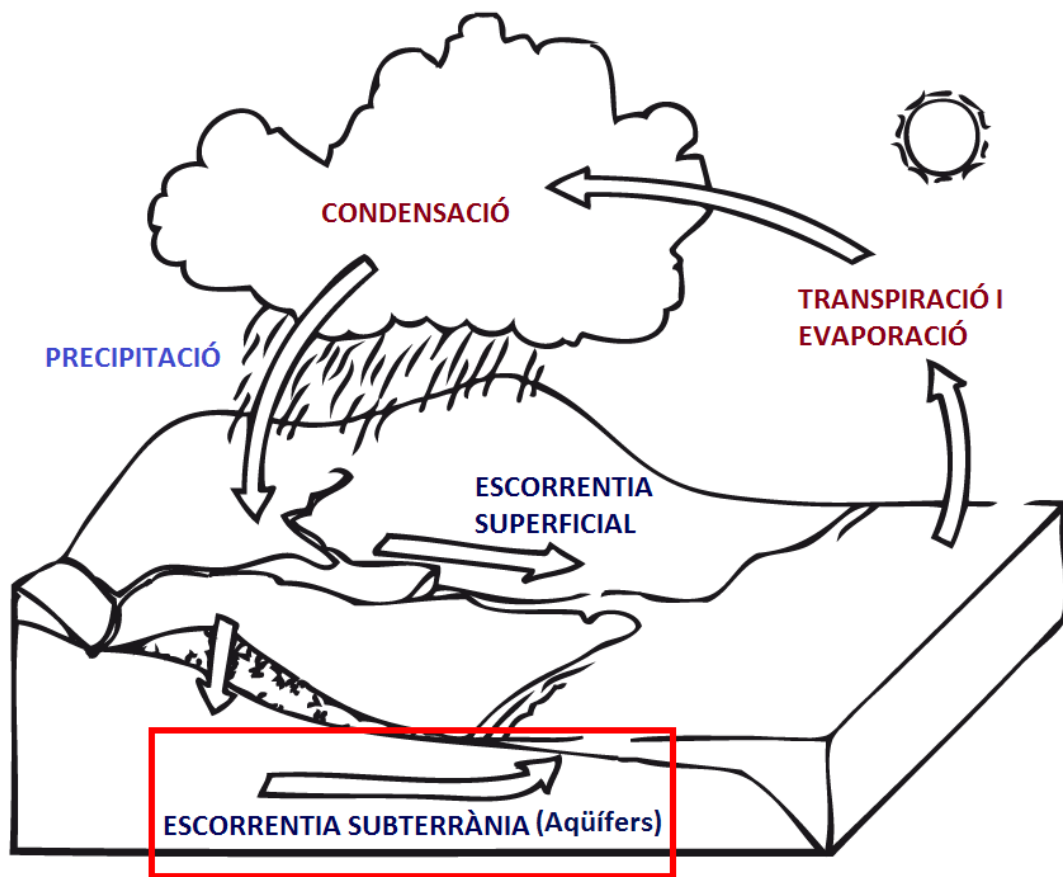
---

## 1.1 Aqüífers

### 1.1.1 El cicle hidrològic

Entenem per cicle hidrològic el constant moviment de l'aigua tant a la superfície terrestre com per sota d'aquesta. L'estudi i coneixement dels fluxos d'aquest recurs són fonamentals per a la seva adequada utilització i gestió.

En el cicle, es produeixen moviments tan importants com la infiltració de l'aigua de la pluja en el sòl, fet que és determinant per a la formació i composició de les aigües subterrànies. A la següent figura 1.1 es representa els fluxos de l'aigua.



*Figura 1.1: Cicle hidrològic. Elaboració pròpia*

Tal i com hem vist a la figura 1.1 hem marcat el punt del cicle en el qual ens centrem en el treball i on es troben les problemàtiques amb les altes concentracions de nitrat a Menorca, els aqüífers.

### 1.1.2 Què són els aqüífers i quina tipologia poden presentar

Un aqüífer és una formació geològica capaç d'emmagatzemar i transmetre l'aigua subterrània a través d'ell en quantitats significatives, de manera que és possible extreure'n l'aigua mitjançant obres de captació, com a un recurs natural que permet abastir la població. A l'Estat Espanyol, els aqüífers són essencials per a l'abastiment urbà d'aigua, ja que aproximadament uns dotze milions d'habitants utilitzen aigua subterrània.

Els aqüífers es poden classificar segons dos criteris diferents:

#### a) Tipus de material:

- Porós: en aquest tipus d'aqüífers l'aigua circula a través dels porus intergranulars. Això és possible perquè estan formats per materials que presenten una mida de gra petita, de manera que l'aigua pot escolar-se a través de l'espai intersticial, com és el cas de les sorres, graves i materials detrítics.
- Fissurat: en aquest cas, la circulació de l'aigua és possible gràcies a les fissures i esquerdes que presenta el terreny, típicament observable en roques calcàries, dolomites, granits, basalts, etc. En aquesta tipologia d'aqüífers les captacions d'aigua solen tenir majors rendiments que en els aqüífers de tipus porós.

#### b) Circumstàncies hidràuliques i estructurals:

- Confinat: els aqüífers confinats estan coberts per una capa de material impermeable. En aquest cas, en realitzar un sondeig, l'aigua pujaria desenes o fins i tot centenars de metres per sobre de l'altura de tall.
- Lliure: un aqüífer és lliure quan el nivell superior de l'aigua es troba sota una capa de material permeable. També es poden reconèixer perquè, en realitzar un sondeig, el nivell de l'aigua queda a la mateixa altura del tall.
- Semiconfinat: es considera que un aqüífer és semiconfinat quan està cobert per la capa d'un material que té una permeabilitat inferior a la que es troba el propi aqüífer, de manera que la transferència vertical d'aigua és possible, però més difícil i lenta.

### 1.1.3 Composició natural de les aigües subterrànies

Les aigües subterrànies incorporen una gran quantitat de materials dissolts ja que es troben constantment en contacte amb les formacions geològiques a través de les quals circulen. La gran varietat dels elements que s'hi poden trobar, majoritàriament en forma iònica, es classifiquen segons la seva abundància:

- Majoritaris o fonamentals: dins d'aquest grup destaquen els ions de calci, magnesi, potassi, sodi, amoni, clor, **nitrat**, oxigen, carbonat, bicarbonat i diòxid de carboni.
- Minoritaris o secundaris: fluor, sofre, brom, nitrit, manganès, ferro, zinc i estronci.

Cal tenir en compte que els ions incorporats en l'aigua no només depenen del terreny per on aquesta circula, sinó que també hi influeixen altres factors com el clima, la temperatura, l'aportació de gasos reactius ( $\text{CO}_2$  i  $\text{O}_2$ ) i el temps de residència en l'aqüífer.

Activitats com la ramaderia i l'agricultura poden introduir soluts (sals, nitrats) i altres substàncies com ara plaguicides i hidrocarburs que alteren la composició química de l'aigua. També poden afectar altres activitats que, per exemple, variïn la temperatura o disminueixin el nivell freàtic.

### 1.1.4 Usos de l'aigua subterrània

Hi ha dues formes d'aprofitar aquest recurs:

La primera implica la pèrdua de l'aigua utilitzada, que s'incorporarà al cicle hidrològic però no tornarà a l'aqüífer, com és el cas de l'abastiment urbà i les tècniques de regadiu.

L'altre tipus d'aprofitament extreu l'aigua subterrània, l'aprofita i després la retorna a l'aqüífer, cosa que és una pràctica habitual en la generació d'energia elèctrica. En aquest tipus d'aprofitament s'ha d'anar amb molt de compte per no alterar la composició de l'aigua que es retorna, ja que això podria afectar greument l'aqüífer.

### 1.1.5 Principals afeccions

#### a) Sobreexplotació

Ens referim a l'ús intensiu de les aigües subterrànies. Dins els seus efectes perjudicials podem destacar: el descens dels nivells piezomètrics, la degradació de la qualitat de l'aigua, afeccions en els cursos d'aigua connectats amb l'aqüífer, els impacte ecològics sobre els ecosistemes aquàtics i els problemes de subsidència del terreny. En alguns casos l'explotació d'aqüífers pot provocar l'abandonament de pous per problemes de

qualitat i també generar un moviment d'aigües en mal estat i donar com a resultat un procés de mescla.

## **b) Contaminació**

Els factors que més afecten la qualitat dels aqüífers solen ser d'origen antròpic. Ho fan aportant substàncies alienes a la composició natural de les aigües subterrànies com són els nitrats. Un cop ha estat contaminat un aqüífer la seva recuperació és molt lenta, tardant molts anys. La magnitud del problema depèn de molts factors, entre ells està les dimensions de la zona afectada, la quantitat de contaminant, la seva solubilitat, la toxicitat, densitat, i de la mateixa manera, també la composició mineral i les característiques hidrològiques de la zona.

Podem distingir dues tipologies de contaminació, una **puntual**, en la qual el contaminant arriba a la zona saturada de l'aqüífer sense travessar cap altre medi físic abans, i la altre **difusa**, quan el contaminant abans d'arribar a la zona saturada passa per una de no saturada.

La contaminació difusa pot vindre de diferents direccions. Una d'elles és l'adob agrícola, el qual és una font molt potent de nitrat als sols i per tant quan es filtra l'aigua de la pluja aquests es lixivien i van a parar als aqüífers. Normalment aquest tipus de contaminació ve donada per una mala aplicació dels adobs i unes pràctiques de reg poc eficients. Aquesta problemàtica podria accentuar-se encara més en aquelles àrees on es rega amb l'aigua subterrània degut al reciclat d'aquesta. Un altre origen de la contaminació difusa és l'ús de plaguicides, els quals estan formats per compostos que tenen una notable resistència de degradació. I per últim tenim la intrusió d'aigua marina.

- **Comportaments d'un aqüífer enfront un episodi de sequera i un de pluges intenses**

### **a) Sequera**

Els períodes de temps en els quals les precipitacions es troben per sota de la mitjana esperada són un fenomen habitual en el clima mediterrani. L'illa de Menorca no presenta cabals superficials i per això únicament s'abasteix de les aigües subterrànies. Durant una sequera es pot produir el descens del nivell de l'aigua, cosa que pot afectar als pous, però no a l'extracció d'aigua ja que el seu temps de residència dins de l'aqüífer és molt elevat (uns 100 anys) i el seu volum també. La principal problemàtica del descens del nivell de l'aigua és que la concentració de contaminants i altres substàncies que es troben dissoltes pot augmentar.

### **b) Excés de pluja**

Aquest fenomen pot ser un dels factors que l'aqüífer quedi en un estat de contaminació elevat degut a la lixiviació de diferents compostos que hi pot haver emmagatzemats en

els sols en grans concentracions. Una de les substàncies més perilloses seria el nitrat. A concentracions altes i si aquesta aigua és utilitzada per a l'abastament de la població, pot ser un seriós problema degut a la seva toxicitat si es superen els 50 ppm. En el cas que estudiem trobem moltes zones on la concentració de nitrats supera els 50 mg/L.

▪ Qui contamina els aqüífers?

Com ja hem esmentat abans, en general els aqüífers poden veure's afectats per accions antròpiques com l'agricultura, la ramaderia, la indústria i l'ús urbà. També pot veure's afectada la qualitat de l'aigua subterrània per la intrusió marina, l'activitat microbiana i la produïda per compostos radioactius que puguin trobar-se a les roques.

### 1.1.6 La contaminació per nitrats als aqüífers

#### a) Origen dels nitrats

Tant els nitrats com els nitrits els trobem dispersats per tota la superfície terrestre ja que formen part del cicle del nitrogen (fig. 1.2).

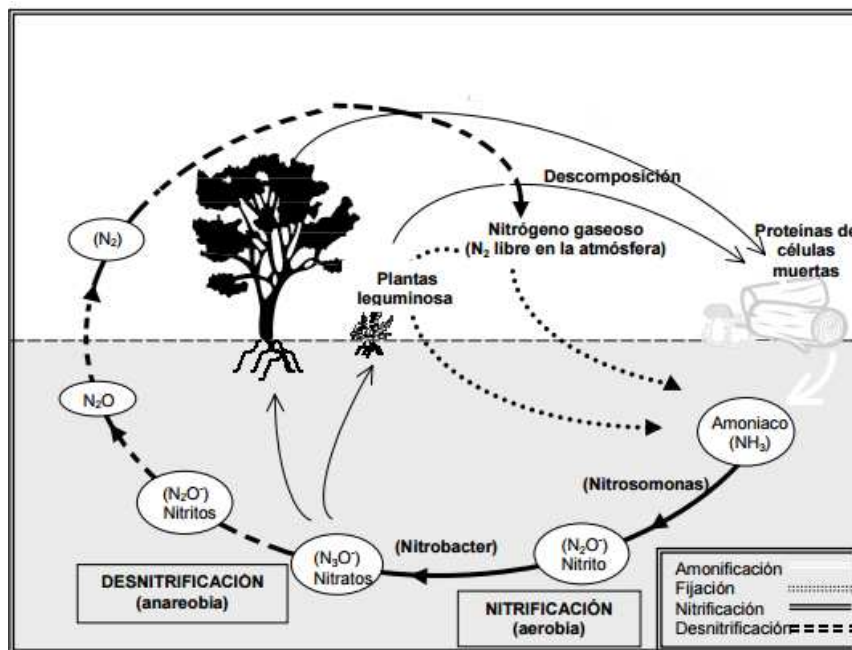


Figura 1.2: Cicle del nitrogen. Font: fundación ibérica para la seguridad alimentaria

A l'esquema anterior es pot observar com els nitrats són absorbits per les plantes. En els sòls els nitrits són passats a nitrats gràcies al procés de nitrificació, en el qual, hi ha la intervenció de microorganismes.

La manera en la qual arriba aquest nitrogen al sòl és degut a que els fertilitzants i abocaments residuals contenen nitrogen en forma orgànica i aquests són descompostos i donen amoni ( $NH_4^+$ ). Aquest, és oxidat a nitrit i nitrat, on part de

l'últim d'aquests és absorbit per les plantes, el qual utilitzen en la síntesi de proteïnes vegetals. La resta de nitrats no segrestats per les plantes pot passar a les aigües subterrànies.

Es coneix que normalment les aigües superficials podem trobar una concentració de nitrats de 0-18 mg/L, però pot incrementar degut a les pràctiques agrícoles i residus urbans i ramaders.

El nitrat s'utilitza principalment a la indústria dels fertilitzants. La principal preocupació derivada de la presència de nitrats en els aliments o l'aigua potable té dos motius: per una banda, els efectes tòxics produïts per l'excés de nitrats a la dieta i per altra banda, també pot provocar la formació de nitrocompostos que tenen efectes cancerígens, entre d'altres.

Cal dir, que els nitrats també els podem trobar en forma d'additius a la carn, el peix i productes làctics.

#### **b) Efectes que comporta una elevada concentració de nitrats en l'aigua subterrània per la salut**

Una concentració elevada de nitrats en l'aigua subterrània representa un risc per a la salut humana i per al medi. En els humans un excessiu consum de nitrats a través de l'aigua s'associa amb el risc de patir metahemoglobinèmia (més coneguda com el "síndrome del nadó blau") i càncer d'estómac, mentre que els animals poden patir un enverinament a causa dels nitrats. Per altra banda, si els nitrats arriben a l'aigua superficial, això pot induir a un increment en el nivell dels nutrients (eutrofització), afectant adversament la biodiversitat aquàtica degut a la producció de toxines i a la reducció dels nivells d'oxigen que l'eutrofització podria originar. A més, els processos de desnitrificació contribueixen en l'emissió de  $N_2O$  a l'atmosfera, que és un gas d'efecte hivernacle i que també contribueix en la destrucció de la capa d'ozó estratosfèrica.

### **1.1.7 Marc legal**

La major part de les lleis que regulen les aigües es van crear a partir de la Directiva Marc de l'Aigua (Directiva 2000/60/CE), la qual va establir un marc per a la protecció de les aigües superficials, de transició, costaneres i subterrànies amb la finalitat de prevenir i reduir la contaminació, fomentar l'ús sostenible de l'aigua, protegir el medi aquàtic, millorar la situació dels ecosistemes aquàtics i pal·liar els efectes de les inundacions i sequeres.

Les normatives que afecten als aqüífers de Menorca (font: Portal de l'aigua de les Illes Balears) són les següents:

**a) Protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament**

Directiva 2006/118/CE i Reial Decret 1514/2009. Mitjançant aquestes normatives s'estableixen les mesures específiques per a prevenir i controlar la contaminació de les aigües subterrànies, així com també es desenvolupen criteris per avaluar l'estat químic d'aquestes. Pel què fa als nitrats, la quantitat màxima que ha de presentar l'aigua per complir unes normes de qualitat mínimes és de 50 mg/l. A majors concentracions, no és apta per al consum humà.

**b) Regulació de les condicions tècniques d'autoritzacions i concessions d'aigües subterrànies i d'execució i abandó dels sondejos en l'àmbit de les illes Balears**

Decret 108/2005. Per tal de protegit el domini públic hidràulic subterrani de qualsevol tipus de contaminació, aquest decret estableix les condicions tècniques mínimes que s'hauran de complir a l'hora de realitzar sondejos per a la captació d'aigües subterrànies.

**c) Regulació de l'atorgament de concessions d'aigües subterrànies per a usos agraris**

Decret 58/2005. Segons aquest Decret, el volum màxim anual a atorgar, cada any, en concessions d'aigües subterrànies per a ús agrari serà de 100.000 m<sup>3</sup> a l'illa de Menorca.

**d) Protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats procedents de fonts agràries**

Directiva 91/676/CEE i Reial Decret 261/1996 Aquestes normatives inclouen mesures concretes que s'hauran d'adoptar per reduir la contaminació per nitrats i prevenir l'aparició de nous processos contaminants, com per exemple la identificació de les zones afectades per la contaminació (les que presenten una concentració de nitrats superior a 50 mg/L), l'elaboració de codis de bones pràctiques agràries dirigits a limitar l'aplicació de fertilitzants a les necessitats de nutrients dels conreus (establint un límit anual de 170 kg de N/ha) i l'aplicació de plans d'actuació per a protegir les zones vulnerables (que corresponen a les zones de recàrrega dels aqüífers afectats o en risc).



## 1.2 Menorca en context

### 1.2.1 Aspectes biofísics

L'illa de Menorca forma part de l'arxipèlag balear (Illes Balears, Espanya). Situada en el mar Mediterrani, davant la costa oriental de la península Ibèrica, presenta una extensió de 701,80 km<sup>2</sup>. La seva distància màxima entre dos punts és de 47km, des de Ciutadella fins a Maó, i el punt més elevat és el monte Toro de 357m. (Fig.2.1) Menorca és la tercera illa més habitada de les Balears, amb una població de 92.348 habitants (2015) i, per tant, amb una densitat de 133,12 hab/km<sup>2</sup>.



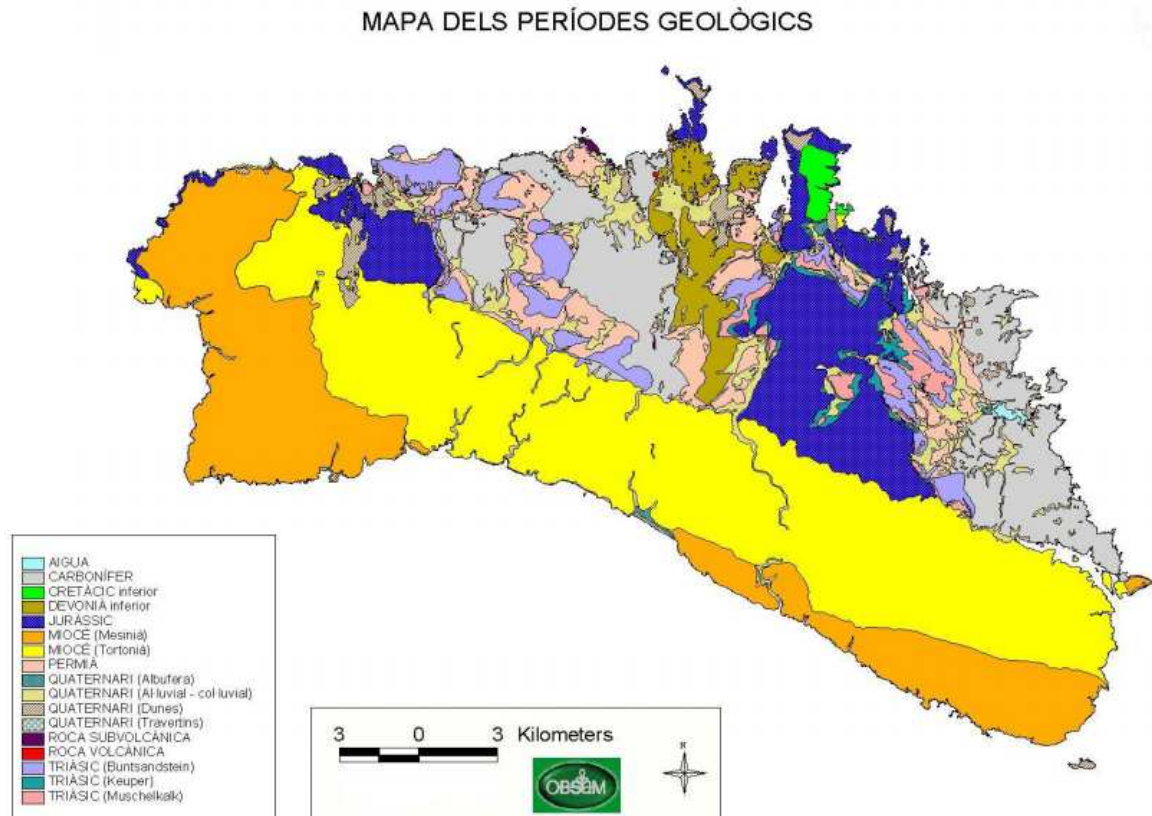
*Figura 1.3: Situació geogràfica de l'illa de Menorca al mar Mediterrani.*

L'illa de Menorca va començar a formar-se fa 410 milions d'anys, és a dir, en el període Devonian (Paleozoic superior) i des d'aleshores, no ha parat de transformar-se fins arribar a ser tal i com es coneix avui dia. Tot i les petites dimensions del territori, es pot parlar d'una gran varietat geològica, ja que es troben des de diferents materials calcaris i silícics fins a materials d'origen volcànic. Especialment importants són els materials silícics, poc freqüents a la resta de les illes Balears i que doten Menorca d'un notable ventall d'ambients diferents.

L'illa es divideix en dues grans unitats geomorfològiques:

- El **nord**, anomenada regió de Tramuntana, conforma la part més antiga on s'observen materials de diferent color, edat i composició. A més, presenta una costa agresta i desigual, d'escassa vegetació i molt accidentada, amb nombrosos illots i platges de sorra rogenca o fosca

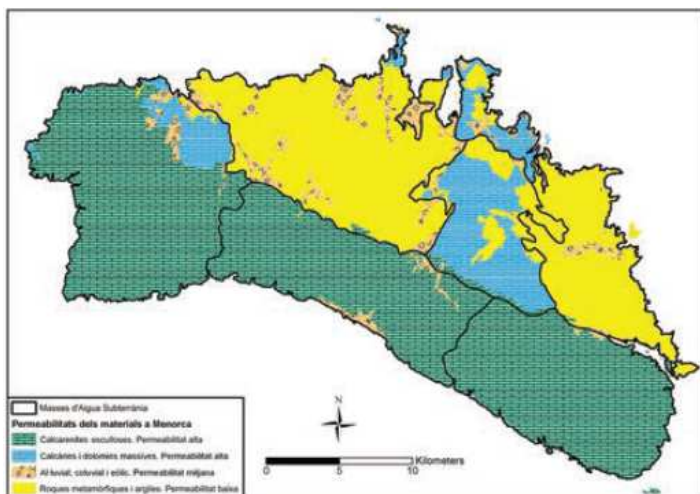
- El **sud**, anomenada regió de Migjorn, és més homogènia en quant a coloració i composició. Presenta, principalment, roques carbonatades i planes, de suaus penya-segats i barrancs esculpits per l'aigua, així com també cales de sorra blanca envoltades de pins.



*Figura 1.4: Mapa dels períodes geològics de l'illa de Menorca. Elaboració: OBSAM, dades facilitades per Joan Rosell i David Gómez (Universitat Autònoma de Barcelona) i Emilio Elízaga (Instituto Tecnológico y Geominero de España)*

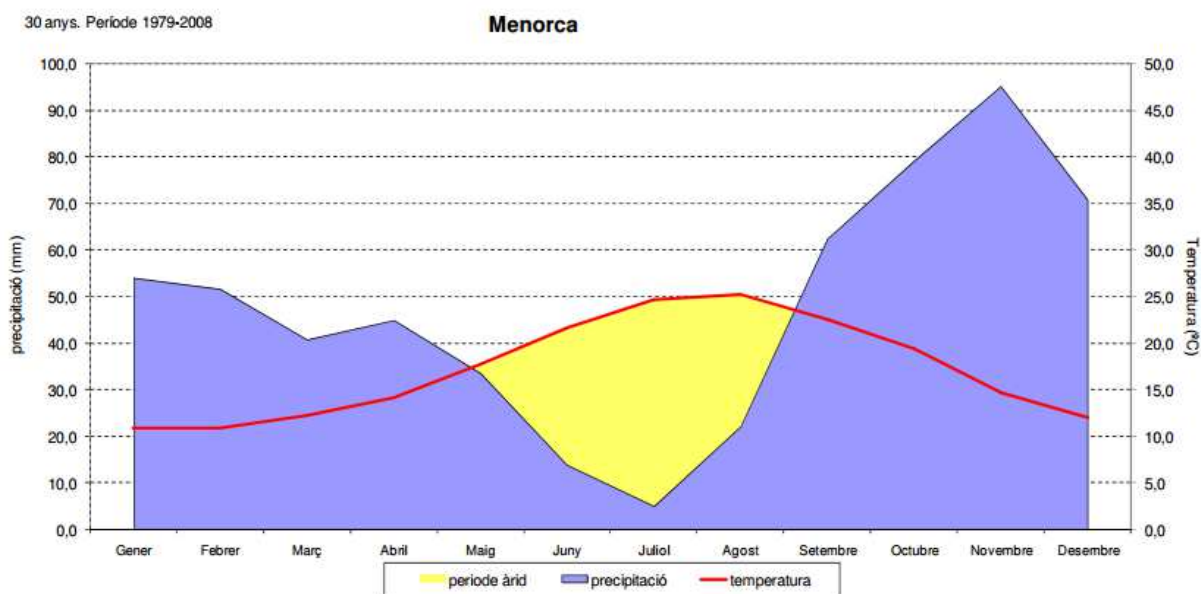
Degut a que la zona sud està formada per materials permeables, l'aigua s'escola en profunditat fins que troba terrenys impermeables, fet que a la regió nord pràcticament no succeeix. A causa d'aquest fenomen, la major part de les reserves d'aigua es troben a l'aqüífer de Migjorn.

A la divisió hidrogeològica realitzada per l'adaptació del Pla Hidrogeològic de les Illes Balears (PHIB) a la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), una gran part de Tramuntana s'ha classificat com a no massa, ja que els materials que hi afloren no permeten l'existència d'aqüífers d'importància econòmica o aprofitables. A Tramuntana s'han definit tres masses d'aigua, de les quals la massa de Sa Roca és de certa importància. Per altra banda, la regió del Migjorn, està formada gairebé en la seva totalitat per formacions arrecifals del Miocè Superior (calcàries i calcarenites) en disposició subhoritzontal. En aquesta regió s'han diferenciat tres masses d'aigua en les quals trobem la gran majoria de pous de proveïment urbà de Menorca.



*Figura 1.5: Masses d'aigua subterrànies definides en base a la DMA a Menorca, amb indicació dels materials aflorants i agrupats per la seva permeabilitat. Font: hidrogeologia de les illes balears: Les masses d'aigua càrstiques*

El clima de Menorca és típicament mediterrani, caracteritzat per hiverns temperats i plujosos i estius secs i calorosos. Concretament, presenta un bioclima xerotèric típic (OBSAM, 2003-2006) de tipus marítim, que presenta les pluges concentrades a la tardor i primavera, amb períodes de peraritat o ariditat estival que poden durar de tres a cinc mesos. Les temperatures mitjanes anuals es troben al voltant dels 16,7°C i les precipitacions anuals mitjanes són de 600 mm, concentrades principalment a la tardor i amb un marcat caràcter torrencial. A més, hi ha una important variació interanual amb llargs períodes de sequera repartits irregularment al llarg dels anys. El mes més sec correspon al juliol, amb valors que ronden els 5-6 mm mensuals; en contrast, el mes de màxima precipitació correspon al novembre, amb valors sobre els 80-90 mm anuals (OBSAM, 2003-2006). Això fa que a Menorca només puguin viure espècies adaptades a suportar llargs estius secs i calorosos.



*Figura 1.6 Diagrama ombrotèrmic de Menorca 1985-2015. Dades de pluviometria mitjana de l'illa. Elaboració OBSAM. Font: AEMET*

Un aspecte important de la climatologia de Menorca és el vent, predominantment del Nord (Tramuntana), encara que des d'abril fins a juliol augmenta la importància dels vents de component sud. Tot i la importància relativa del vent de Tramuntana, el Migjorn, no és tan ventosa com es podria pensar o com es podria deduir d'un paisatge on abunden els arbres i arbusts de formes abanderades o pulviniformes.

La vegetació és típicament mediterrània i està condicionada, com tots els paisatges vegetals, per diversos factors, els quals destaca el factor climàtic. La vegetació dominant en les zones humides són els alzinars, és a dir, boscos espessos en els que l'alzina forma un estrat arbori, compacte i a la ombra. No obstant, els alzinars han estat degradats per la continua explotació dels seus recursos, l'extracció de fusta i els ramats que s'alimenten de tubercles i plantes més tendres, del qual el resultat és un alzar envellit. Per altra banda, les zones més seques predominen diferents tipus de garrigues (ullastre i garballó); a prop de la costa i cims calcaris creix una vegetació típica en coixinets espinosos adaptades a condicions extremes; en les dunes litorals existeix una vegetació herbàcia adaptada a la sorra, com les sabines; i per últim, la vegetació de les zones humides, albuferes i salines presenten una població de comunitats vegetals que depenen del grau d'humitat i salinitat de l'aigua, com el canyís presents a sòls inundats i les jonqueres presents a sòls humits però no inundats.

El fet de que tots aquests hàbitats i ecosistemes es combinen formant un mosaic de peces de mida més aviat petita, molt divers i poc fragmentat, dominat per la retícula de paret seca que delimita les pastures i sembrats, han permès mantenir una elevada biodiversitat a l'illa.



*De dalt a baix, Figures 1.7, 1.8 i 1.9  
Fotografies dels diferents paisatges de l'illa  
de Menorca. Font: reserva de biosfera de  
Menorca.*



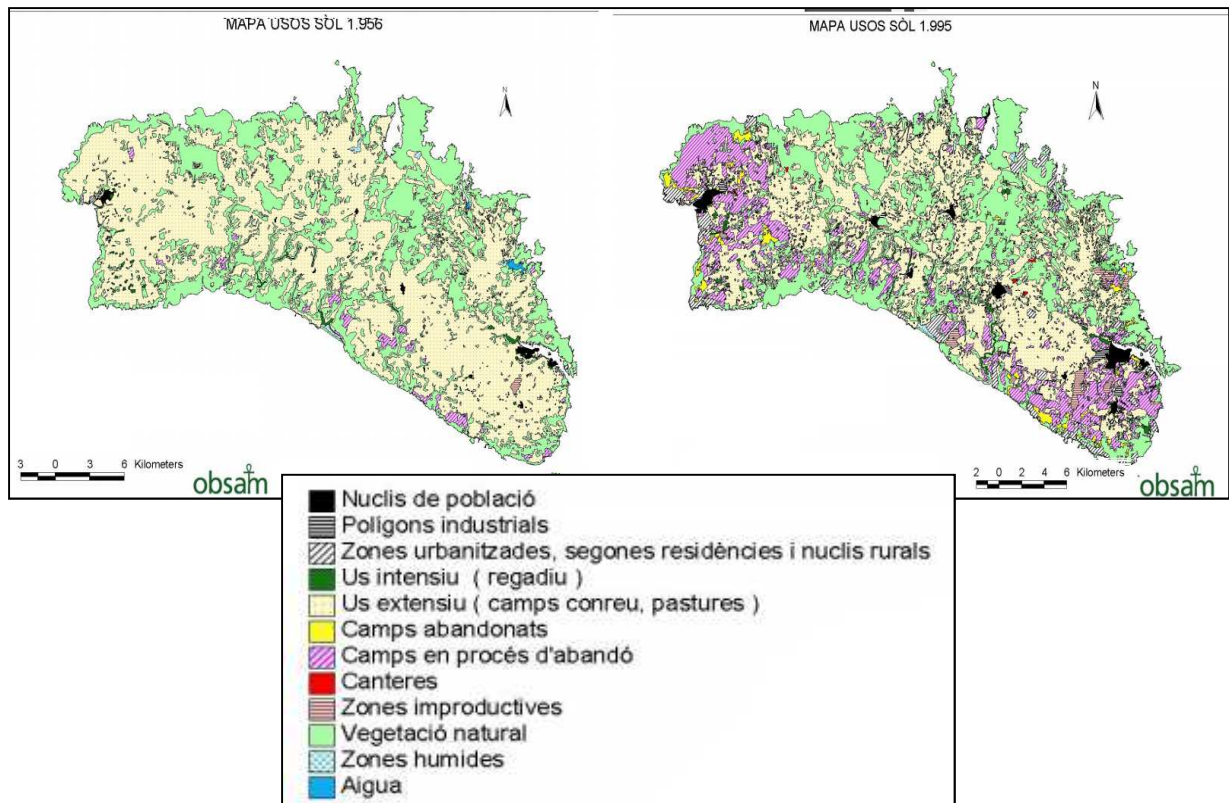
### 1.2.2 Aspectes antropogènics

La UNESCO va declarar Menorca reserva de la biosfera el 8 d'octubre de 1993, atenent a l'alt grau de compatibilitat aconseguit entre el desenvolupament de les activitats econòmiques, el consum de recursos i la conservació d'un patrimoni i d'un paisatge que ha mantingut, i que segueix mantenint avui, una qualitat excepcional. Menorca és un territori amb un paisatge rural tradicional molt ric. Allotja una notable diversitat d'hàbitats mediterranis en els quals viuen espècies d'animals i plantes exclusives a l'illa, algunes de les quals es troben en perill d'extinció.

L'activitat turística a Menorca ha generat canvis importants en l'estructura territorial. D'acord amb les dades de l'OBSAM, s'observa una important estacionalitat en el turisme, i a més, els visitants trien entre la segona setmana de juliol i el mes d'agost per passar la seva estada a l'illa. Les dades de turisme en els últims anys, mostren que s'ha estabilitzat, rebent un volum d'entre 1 milió i 1,3 milions de turistes per any. Aquestes dades fluctuen amb els anys, no obstant, sempre es troben al voltant d'aquests paràmetres.

La dotació d'infraestructures que l'activitat turística demana ha ocasionat un impacte territorial sense precedents. La urbanització indiscriminada ha introduït nous estàndards d'edificació aliens als estils tradicionals. Les zones del interior, que inicialment havien quedat al marge d'aquesta pressió urbanitzadora, viuen també un procés de transformació degut a la reconversió del tradicional ús agrícola del sòl en residencial.

Durant la segona meitat del segle XX, Menorca ha patit una important transformació. Inicialment es caracteritzava per ser una societat agropecuària, la qual es va veure modificada per l'activitat turística, sobretot a partir dels anys 70, i convertir-se d'aquesta manera, en una societat terciària. Els canvis en l'estructura territorial es poden presenciar en els següents mapes d'usos del sòl.



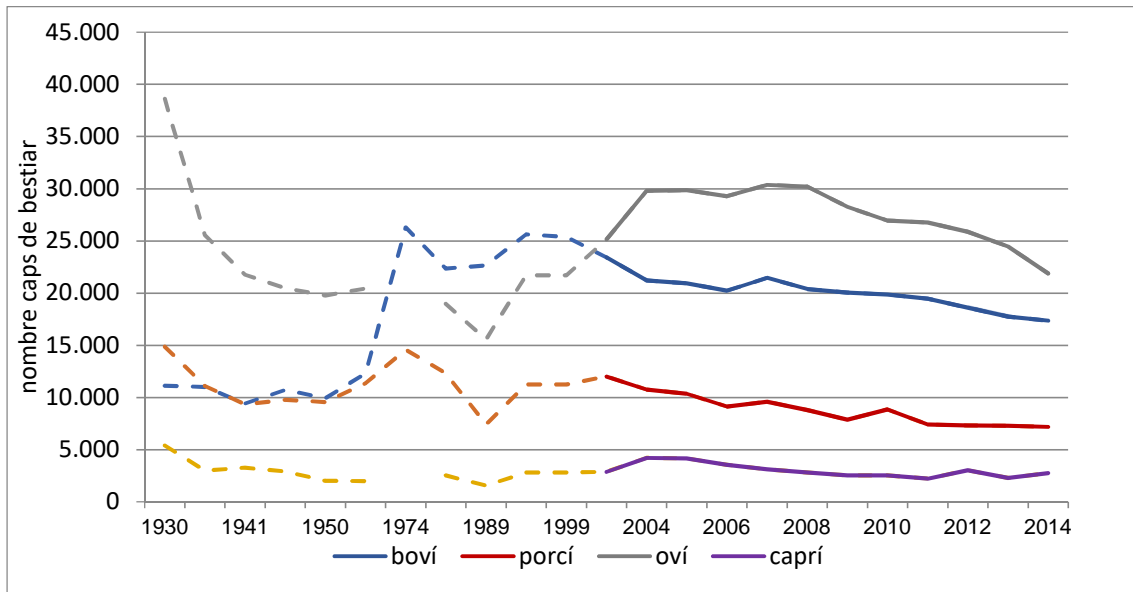
*Figura 1.10 Evolució d'usos del sol de Menorca (1956-1995). Elaboració: OBSAM.*

D'acord amb la figura 1.10, distingim com l'illa inicialment es caracteritzava per uns percentatges elevats de camps, majoritàriament d'ús extensiu que conforma el 62,5% de la superfície de Menorca i un 34,4% la constitueix la vegetació natural.

Les zones urbanitzades, segones residències i nuclis rurals constituïen el 0,4%. A grans trets, s'observa que s'ha produït un creixement dels nuclis de població (augmenta un 1%), a més, de la construcció de zones industrials abans inexistents i també augmentant les zones urbanitzades que constitueix el 4,6% de la superfície menorquina. Per últim, observem l'aparició de camps en procés d'abandonament (13,6%), i un augment de camps d'ús intensiu. Així doncs, indica com cada cop el camp és menys cultivat i la població es concentra als grans nuclis.

La ramaderia representa més d'un 75% de les activitats rurals de l'illa de Menorca (Institut Menorquí d'Estudis, 2015). Tot i que va perdre rellevància amb l'aparició del turisme, la importància de mantenir actives les activitats del sector primari és fonamental, degut a que juguen un paper significatiu en la preservació del paisatge, la conservació de la biodiversitat i del llegat cultural.

El cens ramader es caracteritza principalment per bovins, ovins i porcíns, i en menor mesura, caprins i equins (veure figura 1.11)



*Figura 1.11 Evolució de la cabana ramadera de Menorca des del 1930 fins el 2014. Font: OBSAM*

Podem observar com el nombre de caps de bestiar en la última dècada a l'illa de Menorca, és més elevat en el bestiar oví, que li segueixen, en ordre descendent, el boví, porcí i el caprí. Cobren més rellevància el oví i el boví degut a la producció de llet i de formatge característica de l'illa.

## 1.3 Menorca i aigua

A Menorca només tenim l'aigua que plou damunt l'illa. De l'aigua que plou, una part s'evapora (directament o a través de la respiració de les plantes), una altra part fleix pels torrents fins a arribar al mar, i la resta s'infiltra a la terra i va a parar als aqüífers, que són les úniques reserves d'aigua dolça que tenim per al consum.

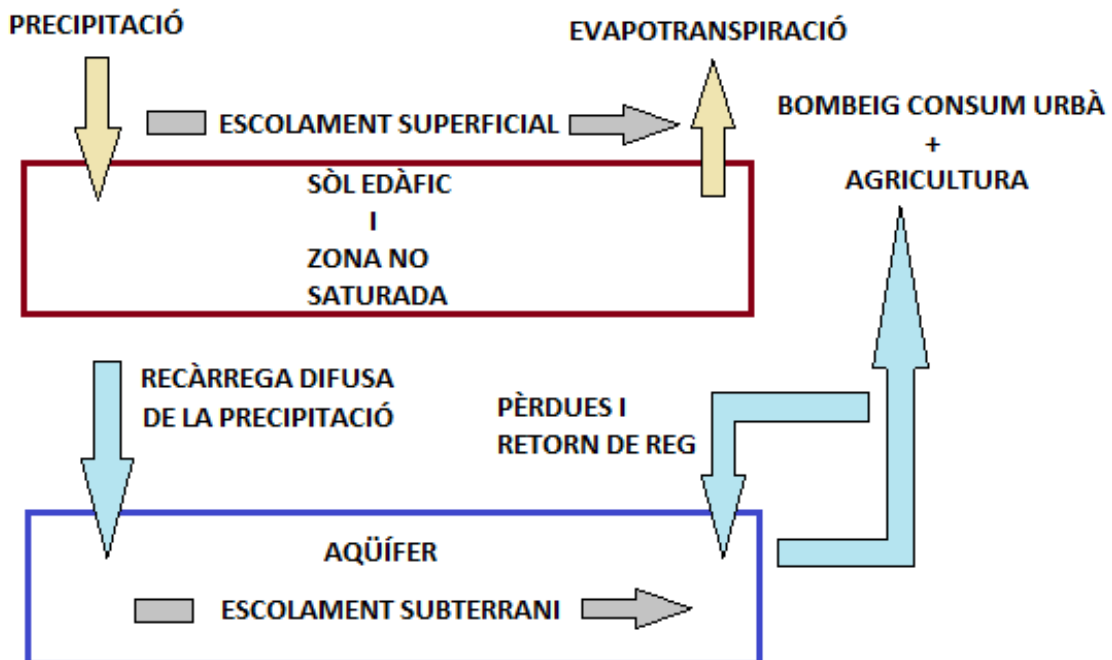
### 1.3.1 Els aqüífers a Menorca

#### a) Introducció i balanç hídric

Els recursos hídrics utilitzats a l'illa de Menorca procedeixen dels aqüífers ja que no existeix cap recurs hídric superficial que es puguin explotar. Per aquesta mateixa raó, trobem un gran nombre de pous distribuïts per tota la superfície, sobretot per la zona del sud i és que és el 95% de la població la que està sent abastida per aquest tipus de recurs. En aquesta zona els pous es troben sobre l'aqüífer Migjorn i és que a l'illa podem trobar dos aqüífers.

Com hem esmentat anteriorment, els aqüífers a l'illa poden dividir-se en dos, el del nord, situat a la regió de Tramuntana, i el del sud, el del Migjorn.

El balanç hídric a l'aqüífer Migjorn segueix un model igual que l'esquema següent:



*Figura 1.12 Esquema del balanç hídric al sòl i l'aqüífer (model aqüífer Migjorn). Elaboració pròpia*



A partir del càlcul del balanç d'aigua a la zona no saturada es pot obtenir el valor de la infiltració difusa procedent de la precipitació. No es tenen dades precises sobre el retorn del reg ja que no s'han realitzat estudis de les extraccions per ús agrícola, els mètodes de reg i les necessitats hídriques dels cultius.

S'ha valorat que dins la reinfiltració procedent de les pèrdues d'aigua a xarxes d'abastiment, un 35% de les extraccions és per a l'ús urbà. I s'ha calculat també que les pèrdues a l'illa es troben en un 30%, i cal tenir en compte que són pèrdues que no tornen íntegres a l'aqüífer.

	Codi	Nom	Àrea permeable (km²)	Infiltració pluja (hm³/any)	Suma entrades (hm³/any)	Extracció ús urbà (hm³/any)	Altres extraccions (hm³/any)	Sortida fonts (hm³/any)	Fonts captades (hm³/any)	Total usos (hm³/any)
Calcàries Esculloses (Migjorn)	19.01-M1	Maó	116,7	18,9	22,0	5,5	2,5	0,0	0,0	8,0
	19.01-M2	Migjorn Gran	110,4	12,1	13,6	1,9	0,8	0,0	0,0	2,8
	19.01-M3	Ciutadella	156,6	25,9	29,0	5,1	3,8	0,0	0,0	8,9
Calcàries Trias i Lias (Tramuntana)	19.02-M1	Sa Roca	58,4	4,5	4,7	1,5	0,8	0,7	0,5	2,7

*Taula 1.1 Balanç hídric resumit de les masses subterrànies amb un comportament més o menys càrstic de Menorca. Les extraccions urbanes indicades es corresponen de l'any 2006, mentre que les entrades i infiltració s'han obtingut en base a la permeabilitat del terrent, la pluviometria mitjana històrica i la transferència entre masses subterrànies (SEP, 2011)*

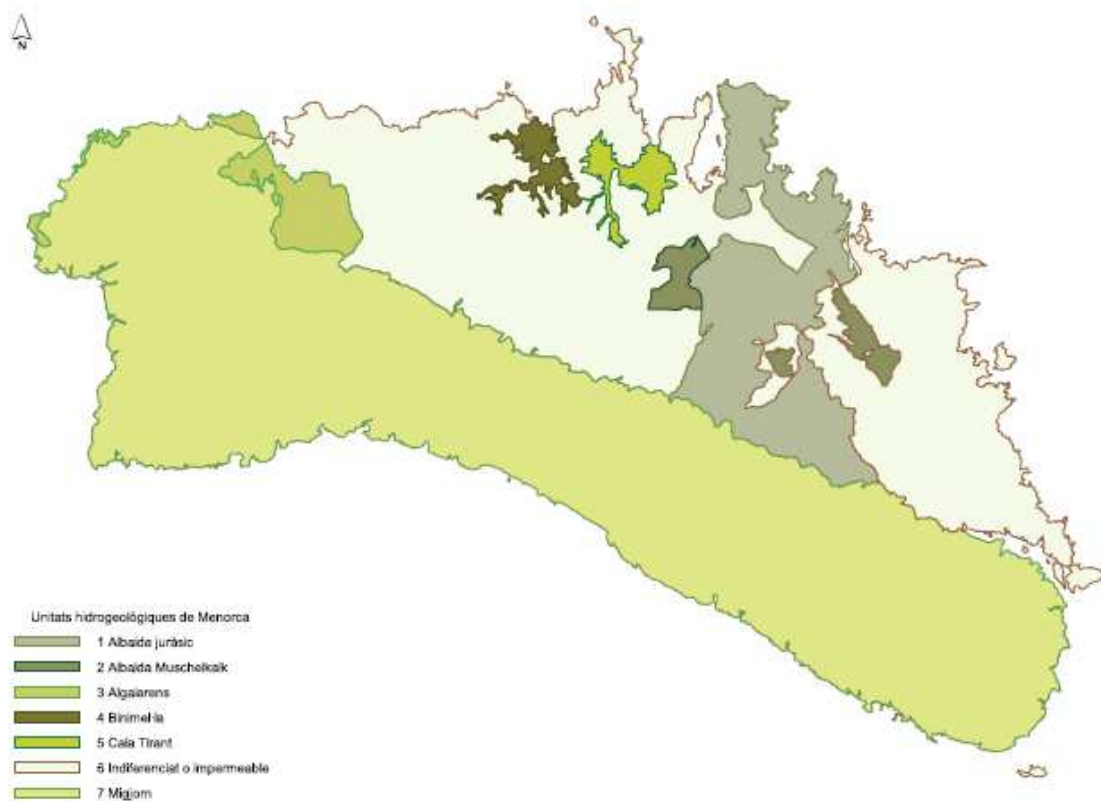
## b) Localització i geomorfologia dels aqüífers a Menorca:

Les característiques geològiques de Menorca han donat lloc a l'existència de dos aqüífers principals i a altres unitats més disperses i petites:

- L'**aqüífer de Migjorn**, situat a la meitat sud de l'illa, de tipus detrític, està format per roca calcària del miocè, molt porosa i permeable. Es caracteritza perquè engloba la major porció de l'illa, d'on s'extreu aproximadament el 85% de l'aigua que es consumeix. El localitzem a la cara sud d'una línia imaginària que uneix el port de Maó amb la Cala Morell, al nord de Ciutadella i ocupa una superfície total de 365 Km². Tenen una permeabilitat deguda a la porositat intergranular (tipus primari). Si les roques estan parcialment consolidades, la seva porositat pot ser també de tipus secundari, per fissura o dissolució. Són tots els materials amb una mida de gra de sorra, on podem trobar, conglomerats, graves, etc..
- El segon aqüífer de més importància és l'**aqüífer d'Albaida**, situat a la regió de Tramuntana, format per roques calcàries i dolomítiques del secundari. Aquestes roques, molt més compactes que les del de Migjorn, són permeables

per fissuració. Albaida proporciona devers el 9% dels recursos d'aigua potable que s'extreuen per al consum humà a l'illa.

- Altres zones de la regió de tramuntana formen aqüífers menors, com el de **Tirant i Binimel·là**, en dipòsits al·luvials i eòlics del quaternari. D'altres, com el **d'Algaiarens**, són del secundari i en terreny calcari i dolomític. La resta de terrenys de la tramuntana són majoritàriament impermeables, i per tant l'aigua que hi plou damunt s'escorre pels torrents cap a la mar, o s'embassa en zones humides com a l'albufera



*Figura 1.13 Mapa de les unitats hidrogeològiques de Menorca. Font: Projecte GRINMED*

### c) L'evolució de l'aqüífer Migjorn al llarg dels anys

Una de les problemàtiques que ha patit l'aqüífer menorquí al llarg dels anys ha estat la elevada concentració de nitrats, a l'igual que les problemàtiques per la falta de pluges i la necessitat d'una dessaladora.

Els clorurs i els sulfurs han estat presents en grans quantitats a l'aqüífer Migjorn al llarg dels anys. Els anàlisis de contingut d'ió clorur permeten identificar les zones afectades per la intrusió marina. Es van trobar concentracions molt elevades a tota la zona costanera, als voltants de Ciutadella. És habitual que el clor estigui present als aqüífers menorquins degut a que es troben molt propers a la costa ja que estan situats a una illa de petites dimensions.

Enfront l'alta contaminació produïda pels nitrats i els clorurs a l'illa, l'any 2010 es va presentar una proposta en al que es demanava a l'administració competent en la gestió de l'aigua que s'estudiés la possibilitat d'instal·lar una dessaladora a la ciutat de Ciutadella. Aquesta proposta va ser rebutjada per l'aleshores equip de govern. Aquests alts nivells de contaminants a l'aqüífer menorquí eren derivats de la falta de pluges, una sequera que ajudava a empitjorar la situació a les aigües subterrànies i que per tant necessitaven frenar amb mesures com una dessaladora que aportés aigua de més bona qualitat a tot el territori menorquí.

L'any 2011 la dessaladora va construir-se però al 2015, quan feia 4 anys de la seva instal·lació encara no havia dessalat ni una sola gota d'aigua.

El setembre d'aquest mateix any 2016 el Govern va estar disposat a acceptar la proposta de l'Ajuntament de Ciutadella de posar en marxa la dessaladora. Aquest fet donaria lloc a donar un descans a l'explotació dels pous que es troben en un moment en el qual tenen un desgast molt gran i estan salinitzant-se cada vegada més. Tot i així, encara està per veure quin serà el preu que posaran per l'aigua dessalada, però fonts de la Conselleria afirmen que si s'arriba a un acord, en sis mesos es realitzarà el contracte d'explotació.

### 1.3.2 Extracció de l'aigua subterrània

#### a) Consum urbà d'aigua a l'illa de Menorca

L'any 2003 des de l'OBSAM (Observatori socioambiental de Menorca) es van realitzar uns estudis sobre l'ús urbà de l'aigua dels aqüífers on es centren en l'aigua extreta per abastir les necessitats domèstiques, del turisme i per a la indústria.

El volum total d'aigua extreta per a consum humà el mateix any de la recerca va ser de 12,7 Hm<sup>3</sup>, el qual ascendiria als 13 Hm<sup>3</sup> si tinguéssim en compte el consum dels nuclis rurals i els habitatges que es trobaven aïllats de la xarxa d'abastament. En total, el 95% de l'aigua consumida a Menorca és de l'aqüífer.

Seguidament exposem un seguit de dades que recorren els anys 2000 fins el 2012 de com ha estat subministrada l'aigua i quin ús s'ha fet.

<b>Any</b>	<b>Volum d'aigua subministrada (m³)</b>	<b>Consum (m³)</b>	<b>Pèrdues (m³)</b>
2000	12.590.897	8.662.258	3.928.639 (31%)
2001	12.618.676	8.737.989	3.880.687 (31%)
2002	12.705.286	8.805.796	3.899.489 (31%)
2003	12.985.048	9.163.876	3.821.173 (29%)
2004	12.970.839	9.058.612	3.912.226 (30%)
2005	13.110.664	9.044.653	4.066.011 (31%)
2006	13.637.367	9.427.975	4.209.392 (31%)
2007	13.334.851	9.452.202	3.882.649 (29%)
2008	13.331.368	9.183.640	4.147.728 (31%)
2009	12.994.177	9.224.686	3.769.491 (29%)
2010	12.310.253	8.367.770	3.942.484 (32%)
2011	12.231.633	8.496.808	3.734.826 (31%)
2012	11.932.493	8.341.865	3.590.629 (30%)

*Taula 1.2: Volum i superfície de l'aigua subministrada i consumida a Menorca anys 2000-2012. Elaboració pròpia. Font: Govern de les Illes Balears*

Com es pot veure a la taula, les pèrdues són molt elevades, oscil·len en un 30% del total d'aigua que és subministrada.

També podem apreciar com la pèrdua d'aigua és uniforme al llarg dels anys i en cap moment s'arriba a nivells molt alts. De l'any 2000 al 2007 el subministrament d'aigua s'eleva aconseguint així també un consum més elevat, però de cara a l'any 2008 comença una disminució passant dels 13 milions als quasi 12 milions.

La mitjana del consum a Menorca és de **330 L/hab/dia**.

#### **b) Consum d'aigua per usos agraris**

En total, l'agricultura ocupa un 45% del territori i, com totes les activitats humanes, necessita aigua: la de la pluja per una banda i de les extraccions de l'aqüífer i altres recursos naturals. No existeixen dades exactes sobre la quantitat d'aigua que s'extreu

dels pous per a ús agrari, i és que la gran majoria d'aquests no tenen comptadors instal·lats.

El Pla hidrològic de les Illes Balears fa una estimació del volum d'aigua que s'extreu per a ús agrícola de 11 Hm<sup>3</sup>. Tot i així, la mateixa Direcció General contempla la necessitat de millorar els coneixements sobre les extraccions que es realitzen.

Pel que fa a l'evolució de consum agrari, comparant diversos mapes d'usos i cobertes, es pot comprovar com s'ha donat un augment de la superfície de regadiu. Des de l'any 1956 al 2002, es dupliquen les hectàrees destinades a regadiu on es passa de 500 a 800 ha.

### 1.3.3 Situació actual de l'aigua a Menorca

D'acord amb el projecte Grinmed, els principals problemes que afecten l'aigua a Menorca els podem resumir en quantitat i qualitat.

La quantitat es deu a l'increment de les extraccions d'aigua dels aqüífers per al nostre consum. La millora de les tecnologies per a l'extracció de l'aigua, sumada a un preu encara bastant baix de l'energia per bombejar aigua, ha fet que pràcticament l'únic limitant per al consum d'aigua hagi estat la demanda, i aquesta ha anat augmentant notablement amb l'arribada de l'activitat turística a partir dels anys 80. D'aquesta manera, els nivells d'aigua dels pous s'han degradat progressivament. Un esdeveniment ha estat que en les dues últimes dècades, els nivells mitjans dels pous de l'aqüífer de Migjorn han davallat uns 7 metres, fet que explica que hi hagi fonts seques i que els pous actuals romanguin com els pous antics de menor fondària. Aquesta tendència indica que l'aigua és sobre explotada, és a dir, les entrades d'aigua de pluja als aqüífers no arriben a compensar les extraccions d'aigua que consumeixen a l'illa. A l'any 1982 a Menorca, les extraccions per al consum urbà es varen mesurar en 6,2hm<sup>3</sup>/any, i l'any 2007 es van quantificar més del 12hm<sup>3</sup>/any, que correspon a un consum mitjà de 377 litres per persona i dia.

La qualitat està relacionada amb la salinització i la presència de substàncies contaminants. La salinització està relacionada amb la sobreexplotació dels aqüífers ja que en baixar el nivell de l'aigua dels pous, baixa la pressió que exerceix l'aigua dolça damunt l'aigua del mar, fet que provoca l'entrada d'aigua salada a l'aqüífer. És preocupant a la part de Ciutadella i Sant Lluís, principalment a prop de la costa, on es situen les principals urbanitzacions de l'illa i s'augmenten les extraccions d'aigua en època estival a causa d'un increment de població estacional i dels regs agrícoles. La presència de substàncies contaminants que es poden infiltrar a les aigües, són molt diverses, des de metalls pesants, fins a organismes patògens o productes químics emprats en la indústria, l'horta o l'agricultura.

Com a ió, el nitrat és altament problemàtic com ja hem esmentat anteriorment, i és que és clau en la pèrdua de qualitat de les aigües de Menorca.

## 2. JUSTIFICACIÓ

---

En el projecte *Principals fonts de contaminació per nitrats als aqüífers de Menorca* es pretén fer un estudi acurat sobre quins són els principals factors que han pogut ajudar a incrementar els nivells de nitrats en els aqüífers de l'illa de Menorca.

L'aigua dolça és un recurs molt important per a les persones i la resta d'éssers vius, però tot i això, moltes vegades no en fem un ús sostenible cosa que a la llarga ens afectarà directament. Aquest ús irresponsable sol ser degut a que no som conscients del que les nostres pròpies accions poden causar a llarg termini, i només busquem el nostre benestar immediat. És per això que l'educació ambiental és fonamental com a eina de prevenció.

L'aigua subterrània és un recurs molt valuós a l'illa de Menorca perquè la major part de l'aigua utilitzada per al consum prové dels aqüífers. Tot i això, sembla ser que no es prenen les mesures suficients per evitar la contaminació dels aqüífers degut als nitrats, perquè any rere any, la situació no millora. Realitzant aquest estudi, volem ser capaces de determinar quina és la principal font de contaminació i perquè no s'han dut a terme mesures per evitar-ho. Som conscients de que la causa més probable siguin les explotacions agrícoles, que utilitzen una quantitat excessiva de fertilitzants, però també creiem que el sector ramader hi està estretament relacionat ja que en molts casos el sector agrícola utilitza els fertilitzants provinents de la ramaderia, i per aquest motiu també el considerem una part important del nostre estudi. Entre els estudis que hem realitzat també es troben l'estudi detallat de la relació que pot existir entre diferents variables, com per exemple la pluviometria, que creiem que poden estar estretament lligades a la creient concentració de nitrats als aqüífers.

On hem enfocat també la investigació del projecte és en poder rebre més dades del sector horticultor de lleure ja que actualment hi ha una mancança molt gran d'informació sobre la seva gestió de la terra.

El treball l'hem dividit en blocs. Parteix de l'explicació bàsica de certs elements per a poder entendre cadascun dels apartats que es troben a la metodologia, els resultats i les conclusions del projecte. Un cop hem revisat els aspectes clau i els objectius, ens centrem a descriure la feina de camp realitzada a detall, els resultats que hem obtingut en dos blocs, un a nivell macro i un a nivell micro, i per acabar les conclusions a les que hem arribat i les propostes que oferim per a millorar l'estat dels aqüífers envers els nitrats.

### 3. OBJECTIUS

---



### 3.1 Objectiu principal

Analitzar l'evolució i les potencials fonts de la contaminació per nitrats en els aqüífers de Menorca.

### 3.2 Objectius específics

1. Estudiar l'evolució dels nitrats en les aigües subterrànies al llarg dels anys.
2. Identificar potencials fonts de contaminació.
3. Estudiar detalladament zones crítiques on la concentració de nitrats supera els límits establerts per la legislació.
4. Correlacionar la pluviometria amb al contingut de nitrats.
5. Calcular la quantitat de nitrats produïts per cap de bestiar.
6. Conèixer la gestió dels residus ramaders a l'illa de Menorca.
7. Conèixer quines han estat les estratègies que s'han realitzat per disminuir la concentració de nitrats en els aqüífers.
8. Verificar mitjançant entrevistes/enquestes sobre varies zones crítiques, com afecta aquesta contaminació i si es veuen molt afectats els civils que hi viuen a prop.
9. Comprovar les hipòtesis sobre els caps de bestiar in-situ.
10. Quantificar els fertilitzants tant minerals com orgànics que s'empren en els camps dedicats a horts de lleure.

## 4. METODOLOGIA

---

Un cop hem elaborat els antecedents i tenim establerts els objectius que volem assolir, hem realitzat la metodologia per saber com ens hem organitzat les feines per la setmana d'estada a Menorca i quines han estat les activitats que ens han ajudat a arribar a les conclusions del projecte.

## 4.1 Treball de camp in-situ

Per a realitzar el nostre treball de camp hem anat in-situ a l'illa de Menorca. La idea principal era estudiar i investigar en profunditat el sector de l'horticultura de lleure ja que no se'n tenen dades ni informació suficients com per fer un treball de recerca de dades. D'altra banda, ens calia saber quin era el flux dels productes nitrogenats al sector de mercat, conèixer les quantitats que es venen i qui són els qui més compren. Per últim, vam voler saber quin era l'opinió i coneixement de la problemàtica vigent a Menorca dels agents administratius de l'illa. En aquest últim apartat també buscàvem saber quines mesures havien realitzat en el passat, si era el cas, i quines proposarien de cara al futur per mitigar l'augment de la concentració dels nitrats. Cal dir que en un principi teníem pensat anar a visitar algunes de les finques ramaderes que es trobessin per les zones més contaminades però no va poder ser. Degut a la falta de temps per a organitzar-nos, no vam poder citar-nos amb ells ja que es va fer molt tard.

Amb aquest seguit d'estudis in-situ vam voler identificar les causes principals d'aportació de nitrat al medi, les quantitats emprades pel sector més desconegut i saber si és aquest una potencial font de la contaminació dels aqüífers.

Vam anar a fer les entrevistes als horticultors de lleure a les zones on s'havien detectat les concentracions més altes del contaminant. Aquesta informació la vam tindre un cop estudiada la cartografia dels darrers anys on es mostrava l'evolució de les quantitats del nitrat a les aigües, al nord-oest i al sud-est. A la següent figura 4.1 podem veure la situació geogràfica:



*Figura 4.1:  
Situació de les  
zones on hem  
realitzat l'estudi  
dels hortalers.  
Elaboració  
personal.*

Ens hem centrat en aquestes dues zones pel treball de camp en l'àmbit dels horts. Amb els entrevistats d'Ajuntaments o d'alts càrrecs relacionats amb el medi ambient hem repartit la feina per tot el territori pensant en aquella informació que ens podrien donar al respecte. Per últim tenim els punts de venda. En aquest cas ens hem interessat més en les cooperatives ja que són les instal·lacions més importants i que més gent reben, tant els qui tenen un hort per lleure com els qui hi treballen professionalment.

## 4.2 Treball de recerca i investigació

Juntament amb la feina realitzada in-situ a l'illa de Menorca vam fer un estudi cartogràfic i d'anàlisi de dades per a verificar si certs factors, com per exemple la producció ramadera, podia haver ajudar a que la degradació dels aqüífers per nitrat incrementés.

En aquest apartat esperàvem descartar o verificar si la contaminació de les aigües podia derivar de variables relacionades amb l'aportació en excés d'aigua o l'extracció massiva. Degut a que l'estudi de la producció ramadera no la hem pogut realitzar per falta de temps i de complicacions diverses in-situ, hem aprofitat l'existència de dades que hem trobat a la web de l'OBSAM i que ens han aportat diferents agents del sector.

Les variables que hem analitzat doncs han estat: l'evolució de la concentració de nitrats, de la pluviometria, de la producció ramadera i del nivell de piezomètric.

### 4.3 Planificació del treball de camp

Per començar, vam fer un horari amb la planificació de les activitats que realitzariem per dia mentre estiguéssim a l'illa de Menorca. Hi vam ser un total de 6 dies i la distribució de les feines en un principi havia de ser la que podem veure a la taula 1.3 següent:

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES	DISSABTE
8:00-9:00	Arribada	Preparar el dia	Preparar el dia	Preparar el dia	Preparar el dia	Preparar el dia
9:00-10:00	Situar-nos	Entrevista MARIA CABRISAS	Entrevista Responsable Medi Ambient (Ciutadella)	Entrevista IRENE ESTAÚN	Entrevista MIQUEL TRUYOLS	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans
10:00-11:00	Enquestes venedors	Entrevista Responsable Medi Ambient (Maó)	Enquestes venedors	Enquestes venedors	Enquestes als hortalers (Maó)	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans
11:00-12:00	Enquestes venedors	Enquestes als hortalers (Maó)	Enquestes venedors	Enquestes als hortalers (Ciutadella)	Enquestes als hortalers (Maó)	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans
12:00-13:00	Enquestes venedors	Enquestes als hortalers (Maó)	Enquestes venedors	Enquestes als hortalers (Ciutadella)	Enquestes als hortalers (Maó)	LLEURE
13:00-14:00	D I N A R					
14:00-15:00	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	LLEURE

*Taula 4.1: Planificació de les activitats emprades del 14 al 19 de novembre a Menorca (matí). Elaboració pròpia*

Principals fonts de contaminació per nitrats als aqüífers de Menorca

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES	DISSABTE
15:00-16:00	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda	Descansar i preparar feina de la tarda
16:00-17:00	Enquestes als hortalers (Maó)	Entrevista JAVIER ARES	Enquestes als hortalers (Ciutadella)	Enquestes als ramaders (Ciutadella)	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans
17:00-18:00	Enquestes als hortalers (Maó)	Situar-nos i organitzar les enquestes ramaderes	Enquestes als hortalers (Ciutadella)	Enquestes als ramaders (Ciutadella)	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans
18:00-19:00	Enquestes als ramaders (Maó)	Enquestes als ramaders (Maó)	Tornar de Ciutadella i preparar-nos per l'entrevista	Enquestes als ramaders (Ciutadella)	Entrevistar-nos amb qui no hagi pogut abans	LLEURE
19:00-20:00	Enquestes als ramaders (Maó)	Enquestes als ramaders (Maó)	Enquesta TONI MOLL	Enquestes als ramaders (Ciutadella)	LLEURE	Arribada a l'aeroport
20:00-21:00	S O P A R					Tornar a Barcelona

*Taula 4.2: Planificació de les activitats emprades del 14 al 19 de novembre a Menorca (tarda). Elaboració pròpia*

Com es pot veure a les dues taules anteriors (taula 4.1 i taula 4.2) teníem pensat fer unes enquestes al sector ramader però finalment no vam seguir aquesta planificació. El model que vam seguir al camp es va reduir molt degut al mal temps que ens va fer els primers dos dies i vam haver d'anul·lar moltes de les sortides. Tot i així vam poder realitzar un total de 20 entrevistes als horticultors de lleure, 2 a botigues dedicades a la jardineria i 2 més a les grans cooperatives de l'illa, i finalment, 8 entrevistes als agents administratius de Menorca que treballen i gestionen el medi ambient.

## 4.4 Plantilla de les entrevistes realitzades

Tenim cinc models d'entrevistes:

- **Horticultors d'oci:** Les preguntes que hem formulat per aquest sector de la població pretenen informar-nos de les quantitats de fertilitzant o adob que aporten als cultius i quin sistema de sanejament tenen, entre d'altres preguntes. Amb aquestes qüestions tindrem una idea més clara de si per petit que sigui el terreny sobre el que treballen poden ser potencials fonts de nitrat i per tant, dels més importants causants de la degradació dels aqüífers. Hem dividit les preguntes en 5 blocs: producció agrícola, adobs i química, residus, aigua i altres. En aquest últim pretenem saber el seu coneixement sobre les bones pràctiques agràries i d'aquesta manera avaluar el seu comportament en gestió del sòl.
- **Botigues dedicades a la jardineria:** Vam deduir que únicament els horticultors visitarien aquestes instal·lacions per a comprar material per al cultiu. Així doncs, tota la informació que volíem obtenir era de la quantitat i els productes que compraven els clients majoritàriament i saber qui eren els consumidors principals per verificar que eren els horticultors de lleure.
- **Cooperativa de Ciutadella:** Hem distingit les entrevistes entre les botigues i la cooperativa de Ciutadella degut a la gran varietat i quantitat de població que va a comprar a aquesta última. En aquest cas, sobre l'agricultura és a la cooperativa a l'única instal·lació que podem preguntar sobre les quantitats que compren de fertilitzant i el tipus, però no les que aporten a la terra.
- **Agents administratius:** Ens interessava saber la conscienciació social si és la correcta actualment i d'aquesta manera ho podríem relacionar amb el coneixement de bones pràctiques agràries dels horticultors. Altres temes importants reflectits a les preguntes són les mesures establertes en el passat i les propostes futures per a mitigar la contaminació dels aqüífers.
- **Tècnic d'ABAQUA:** Diferenciem de nou en dues entrevistes de contingut diferent en aquest cas. La raó d'aquest fet és que el tècnic Esteve Barceló treballa en el sector de les aigües residuals. El seu coneixement sobre les EDAR ens podia aportar molta informació sobre aquest sector i és que hem tingut molts dubtes referents a si les depuradores abocaven les seves aigües a rieres i si aquestes estaven en bon estat o podien ser també causants del malestar de les aigües subterrànies de l'illa.

#### 4.4.1 Preguntes als horticultors d'oci

1. Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort.
2. Quants anys fa que funciona aquesta explotació?

##### PRODUCCIÓ AGRÍCOLA

3. Què cultiva en el seu hort?
4. Per quins mitjans dóna sortida amb el seus productes?

##### ADOBS I QUÍMICA

5. Fa servir l'agricultura ecològica?
6. Quin tipus de fertilitzant utilitza?
  - Quina és la quantitat que fa servir a l'any?
7. Utilitza algun tipus de fitosanitari?

##### RESIDUS

8. Per l'eliminació de les aigües residuals, quin sistema utilitza?
9. Què fa amb els residus produïts a l'hort?

##### AIGUA

10. De quina aigua disposa?
11. Has realitzat alguna vegada un anàlisi de la qualitat de l'aigua?
  - Quan va ser l'últim cop?
  - Quina va ser la concentració de nitrats?
12. Quin sistema de reg utilitza?
13. Quina és la quantitat d'aigua que utilitzes per regar?

##### ALTRES

14. Coneix el codi de bones pràctiques agràries?



#### **4.4.2 Preguntes als venedors de fertilitzants i altres productes nitrogenats (botigues)**

1. Quins tipus de fertilitzants nitrogenats ven a la seva botiga?
2. Quin d'aquests productes és el que més es ven?
  - Sabria dir-nos quina quantitat de mitjana compra la gent de cadascun d'aquests?
3. D'on provenen els productes nitrogenats que venen?
4. Quants camions compren a l'any que transportin fertilitzant?
5. Qui són els majors consumidors d'aquests?
6. Quina quantitat de fertilitzants té a la seva botiga (mirar els paquets que hi ha i sumar els quilos/paquet)?
7. Cada quan de temps li arriben noves provisions de productes nitrogenats?
8. Algun comentari a destacar sobre la venda de fertilitzants?

#### **4.4.3 Preguntes a la cooperativa de Ciutadella**

1. Quines són les diferències entre una botiga de venda de productes per jardineria i una cooperativa?
2. Per què serveix el carnet de soci?
3. Qui són els principals clients que compren?
4. Quin fertilitzant dels que veneu estaria més dedicat als horticultors d'oci?
5. D'on provenen els fertilitzants que veneu a la cooperativa?
6. Quina quantitat vendríeu a l'any als horticultors
7. Dedicades a la agricultura quina seria la quantitat?
8. Quina és la quantitat que arriba de provisions noves i cada quan?

#### 4.4.4 Preguntes als agents administratius

1. Coneix l'estat actual dels aqüífers de l'illa de Menorca?
  - Sabeu si la seva qualitat a millorat o empitjorat al llarg dels anys?
2. Quines són les zones del territori menorquí que es troben més afectades per la contaminació de nitrats?
3. Quines fonts creu que són les principals causants d'aquestes concentracions tan altes?
4. S'han realitzat algun tipus de mesures en el passat per combatre la contaminació dels aqüífers?
5. Quines mesures plantejaria de cara al futur?
6. Creu que la conscienciació social del poble és la correcta?
7. Tenint en compte el seu càrrec, des del seu punt de vista creu que és un problema realment seriós i que se li està donant la importància que mereix?
8. Quin sector creu vostè que hauria de treballar més per a evitar futurs increments de la concentració del contaminant?

#### 4.4.5 Preguntes al tècnic d'ABAQUA

1. Quantes depuradores hi ha Menorca?
2. Estan totes aquestes depuradores en funcionament?
3. Quina d'aquestes aboquen al torrent i quines al Mar?
4. Com arriba l'aigua a la depuradora pel què fa a concentració de nitrats?
5. Com es la qualitat de l'aigua que surt de la depuradora?
6. Hi ha alguna depuradora que no compleixi amb la qualitat desitjada?
7. Què ho fa que si l'aigua extreta del pou té nitrats, aquets no arribin a la depuradora?
8. Com són els nivells de nitrat/nitrogen de l'aigua que surt de la depuradora?

- 9. Quins processos es duen a terme a la depuradora per eliminar el nitrogen?**
- 10. Quin és el percentatge d'eliminació o reducció del nitrogen?**
- 11. Des del teu punt de vista, quina és la causa principal de l'increment de la concentració de l'ió nitrat a l'aqüífer?**

## 5. INVENTARI I DISCUSSIÓ

---

En aquest apartat integrem els diversos resultats obtinguts per tal de donar resposta als objectius del nostre treball seguint la metodologia esmentada en el bloc anterior. Es duu a terme un anàlisi comparatiu dels nitrats amb diferents sectors tant a nivell insular com a nivell local, d'aquesta manera s'estudia des de varis enfocaments i així, es pot arribar a tenir una visió a diferents escales.

## BLOC I. Inventari nivell insular

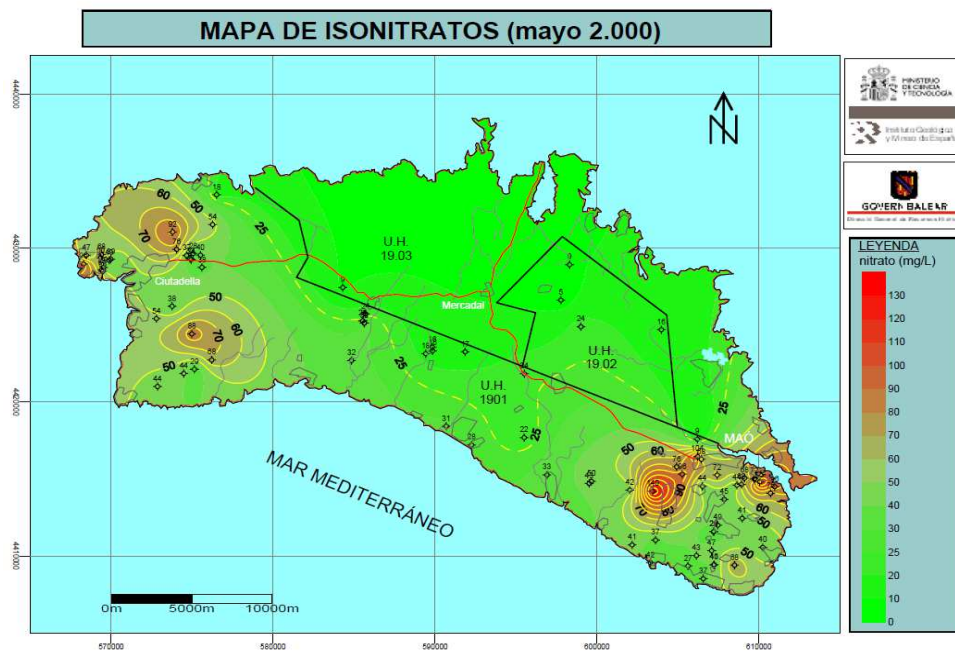
En el primer bloc hem fet un enfocament regional de l'illa de Menorca seguint l'evolució de diferents factors per a entendre les possibles relacions entre ells i trobar així una explicació a l'increment de la concentració del ió nitrat als aqüífers de l'illa.

- **Estudi de l'evolució dels nitrats els darrers anys:** Aquí hem fet un recull de mapes proporcionats per l'IGME (Instituto de Geologia y Minería de España) on s'identifiquen els punts més conflictius, és a dir, on hi trobem més quantitat de contaminant. Volem identificar quins van ser els anys, llocs i xifres més preocupants.
- **Estudi de l'evolució de la pluviometria a Menorca:** Tenint en compte les dades de l'apartat anterior, toca mirar l'evolució de les precipitacions, els anys de sequera si hi ha hagut i els anys de màxima aportació d'aigua. Un cop hem analitzat les pluges dels darrers anys, hem fet un estudi acurat de la relació que poden tindre aquestes amb l'increment o disminució de la concentració de l'ió nitrat a les aigües subterrànies de l'illa de Menorca.
- **Estudi de l'evolució de residus ramaders a les finques de l'illa de Menorca:** Per últim hem volgut saber si és proporcional l'increment de nitrat a la quantitat de residu produït al sector de la ramaderia. Amb els resultats obtinguts hem volgut saber si les activitats ramaderes a l'illa segueixen correctament o no la gestió dels residus produïts a les seves finques i si això ha pogut desencadenar o ajudar a que els aqüífers de Menorca estiguin contaminats.

## 5.1 Estudi de l'evolució de la concentració de nitrats als aqüífers de Menorca

Per començar a parlar dels nitrats a l'illa de Menorca, les seves problemàtiques i les potencials fonts de nitrats ens cal primer fer un cop d'ull a l'evolució d'aquest contaminant a les aigües subterrànies. Seguidament exposarem algunes dades obtingudes durant vuit anys de seguiment de l'ió nitrat, des del 2000 a l'any 2008.

### 5.1.1 Concentració de nitrats a l'any 2000

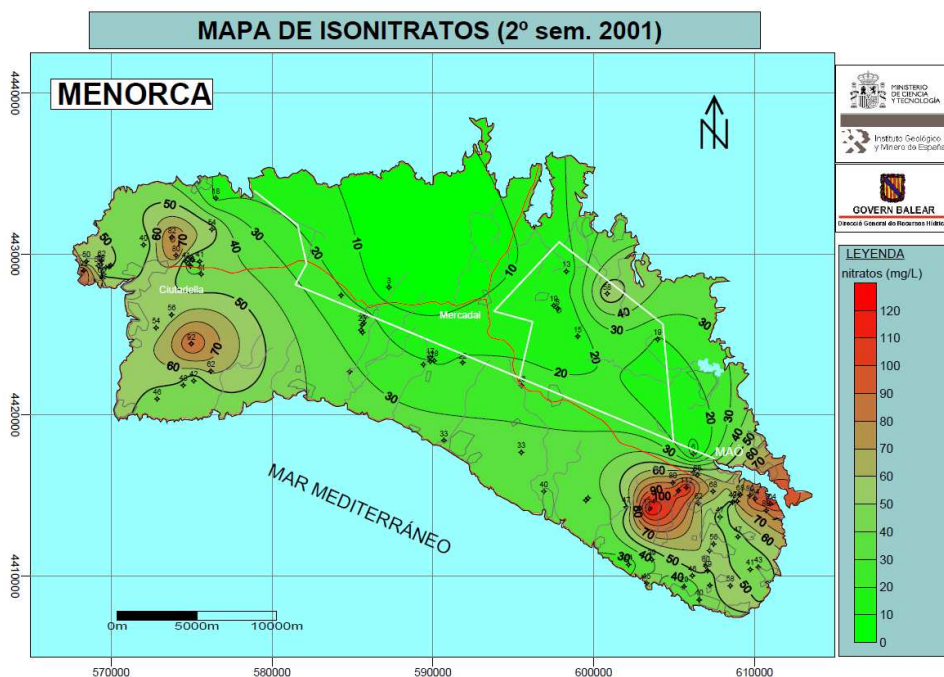


*Figura 5.1: Mapa d'isonitrats l'any 2000 a Menorca. Font: IGME*

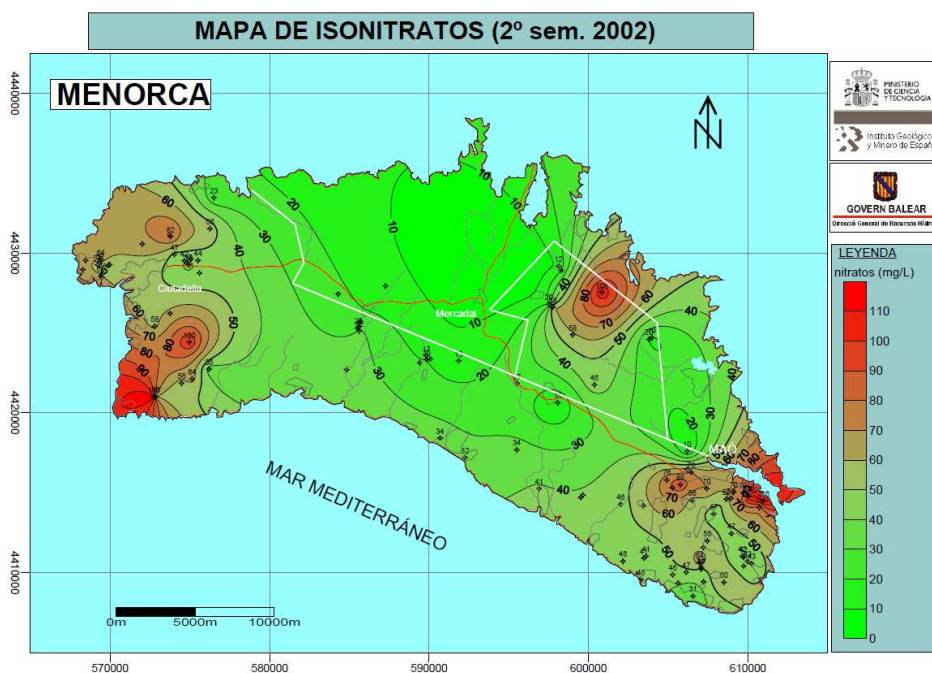
L'any 2000 es van localitzar dues àrees on es superava la concentració límit de nitrat (50 mg/L): per una banda, la zona que uneix les localitats de Villacarlos i Sant Climent, on el valor màxim de nitrats era de **140 mg/L** en el segon municipi i l'altre sector contaminat corresponia a dues zones del voltant de Ciutadella, on s'assolien nivells de **100 mg/L**. En aquest últim cas es va pensar que probablement la causa de la contaminació era l'activitat ramadera. A la línia de costa es va trobar un sector a la urbanització de "Los Delfines", la qual la seva concentració era similar a la trobada prop de la Ciutadella.

El primer any del que partim l'anàlisi observem com tots els punts contaminats són bastant lleus i no els trobem escampats per la geografia menorquina.

### 5.1.2 Concentració de nitrats entre els anys 2001 i 2002



*Figura 5.2: Mapa d'isonitrats l'any 2001 a Menorca. Font: IGME*



*Figura 5.3: Mapa d'isonitrats l'any 2002 a Menorca. Font: IGME*

L'any 2001 es van enregistrar de nou alts nivells de nitrats a les dues àrees principals ja esmentades anteriorment, a **Villacarlos i Sant Climent** on aquest cop els valors arribaven als **124 mg/L** d'ió nitrat. I de nou als voltants de **Ciutadella** trobem la segona àrea on la concentració de nitrats va presentar un valor de **92 mg/L**.

Tot i que la quantitat de nitrats havia disminuït lleugerament, el nivell de contaminant seguia sent molt alt en els mateixos punts que l'any anterior, de manera que el focus de contaminació seguia existint.

### 5.1.3 Concentració de nitrats a l'any 2003

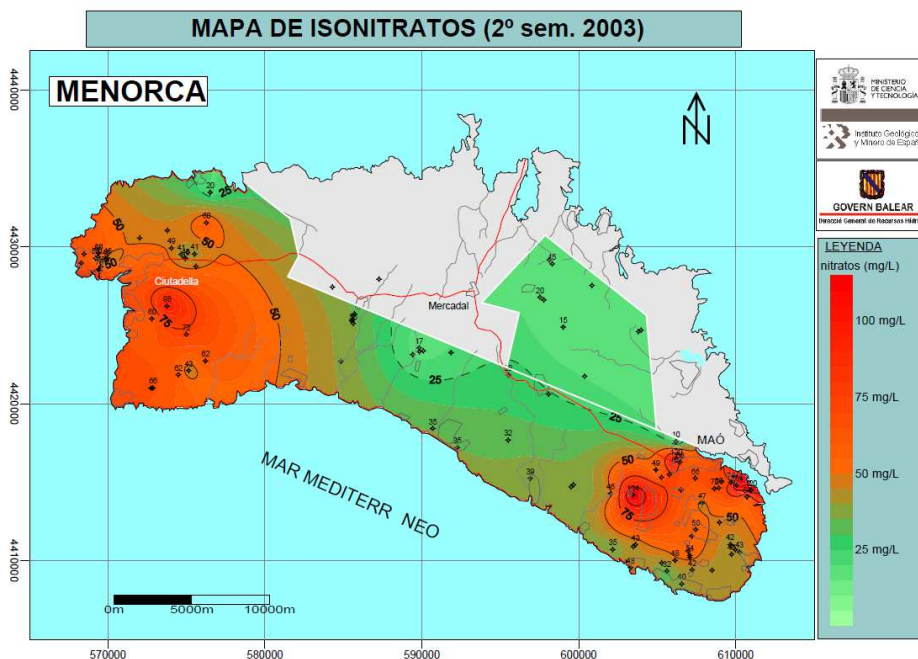


Figura 5.4: Mapa d'isonitrats l'any 2003 a Menorca. Font: IGME

El següent any va tornar a estudiar-se el nivell de nitrats sobre la superfície menorquina i es va poder veure un sector emmarcat per les localitats de **Maó, Es Castell, Sant Climent i Sant Lluís** on s'arribaven als valors de **124 mg/L**. D'altra banda a l'extrem occidental de l'illa es localitzen varis focus de nou a l'entorn de la **Ciutadella** on els valors màxims s'aproximen un any més als **100 mg/L**. Les dades van ser preocupants degut a la forta extensió dels alts nivells d'ió nitrat, en comptes de centrar-se a un punt de dimensions reduïdes, es distribueix sobre una àrea de proporcions considerables.

### 5.1.4 Concentració de nitrats a l'any 2004

De nou, l'any 2004 es van registrar dades a les localitats de **Maó, Es Castell, Sant Climent i Sant Lluís** i aquest cop van pujar fins els **130 mg/L** d'ió nitrat. A l'entorn de Ciutadella per primer cop es van superar els 100 mg/L, registrant-se dos màxims, un de 140 mg/L nord-est i l'altre de 110 mg/L al sud-est. L'increment a totes les zones ja contaminades va ser molt important els darrers anys i van haver ascensos de fins a 61 mg/L als voltants de Ciutadella.



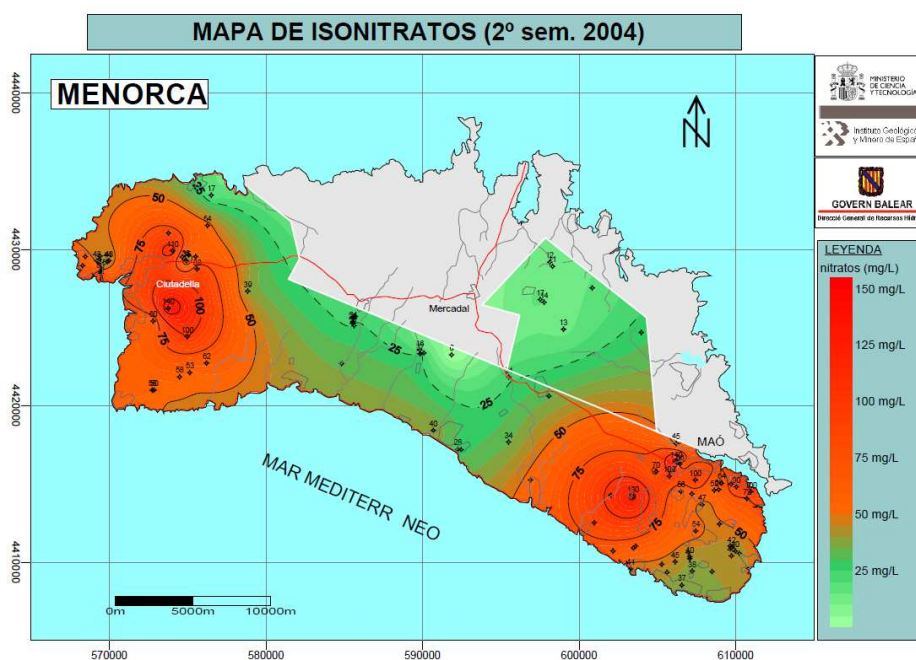


Figura 5.5: Mapa d'isonitrats l'any 2004 a Menorca. Font: IGME

### 5.1.5 Concentració de nitrats durant els anys 2005 i 2006

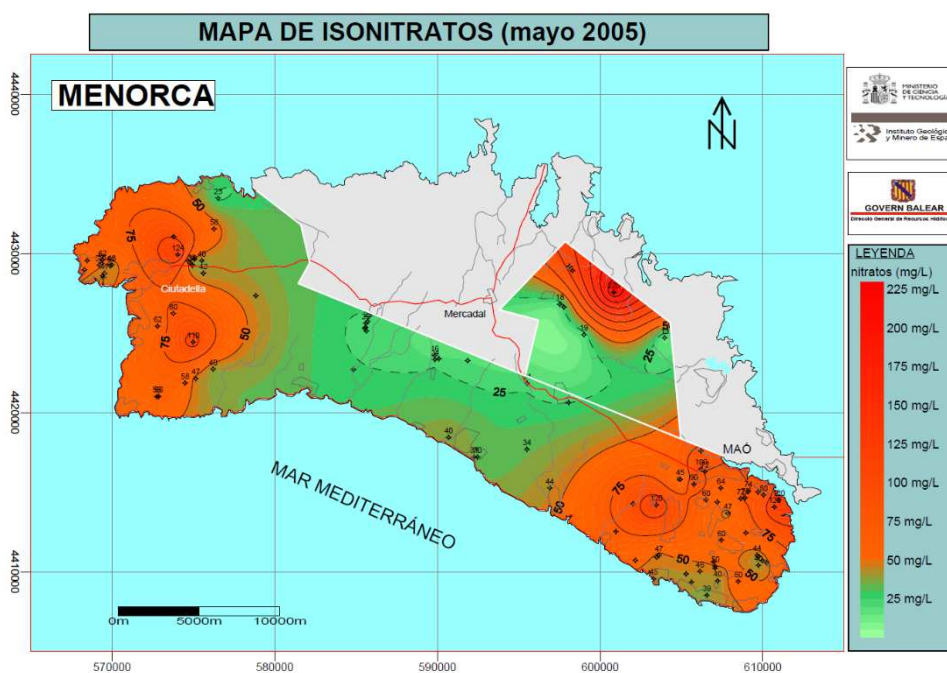
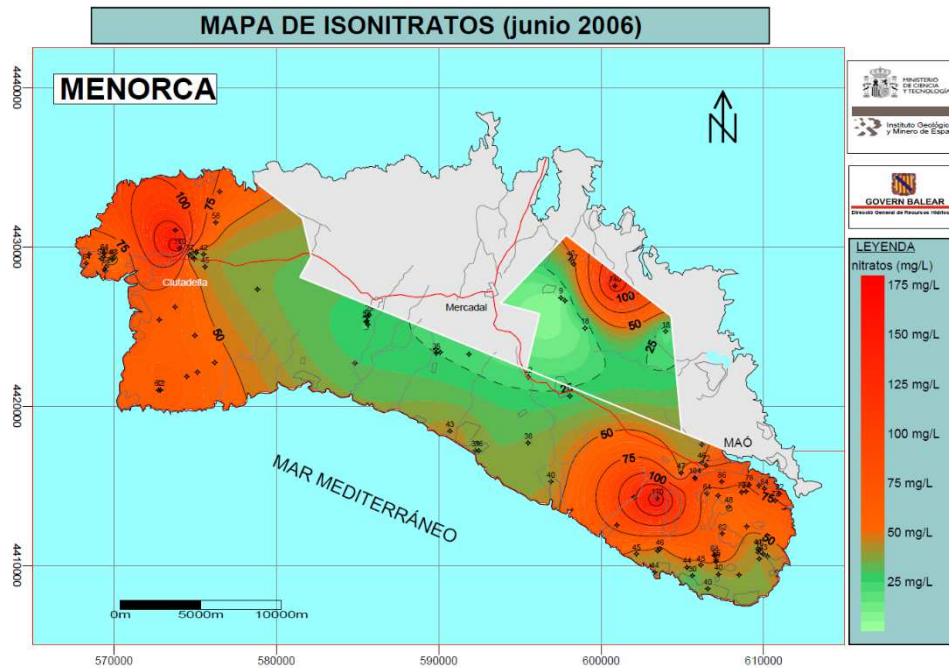


Figura 5.6: Mapa d'isonitrats l'any 2005 a Menorca. Font: IGME

El maig de 2005 la concentració de nitrats oscil·lava entre els valors 16 mg/L i 124 mg/L de màxima. La gran diferència que va haver entre l'any anterior i aquest va ser la contaminació trobada a la zona nord, a l'aquífer Tramuntana.

A diferència de l'any 2004, a l'aquífer del nord ja es van començar a detectar també alts nivells d'ió nitrat, superant a la major part del territori el valor límit.



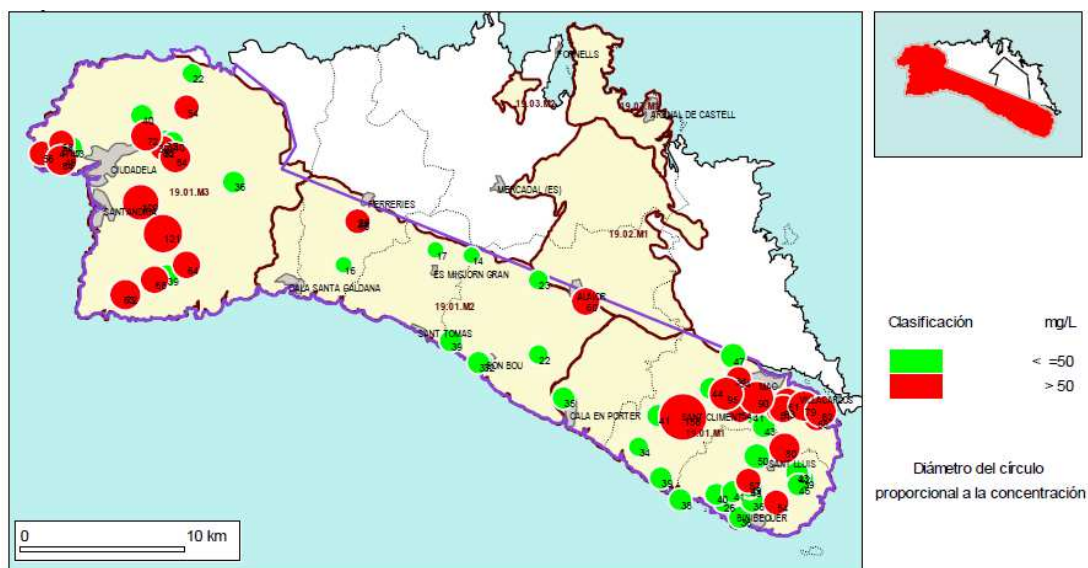
*Figura 5.7: Mapa d'isonitrats l'any 2006 a Menorca. Font: IGME*

De cara al juny de 2006 es va produir un increment en el valors mínim (22 mg/L) i el màxim (170 mg/L). Gràcies als gràfics que es van analitzar, es va poder veure que el 45% dels punts estudiats es trobava per sobre dels 50 mg/L, és a dir, valor a partir del qual l'aigua no es apta per al consum humà.

S'indica que va haver un increment de concentració de nitrats al nord-est de Ciutadella i Sant Climent, i també en aquelles zones on es trobava entre els 25-50 mg/L. De lo contrari, es van reduir els punts amb menys de 25 mg/L, és a dir, en general la contaminació per nitrats va anar en augment.

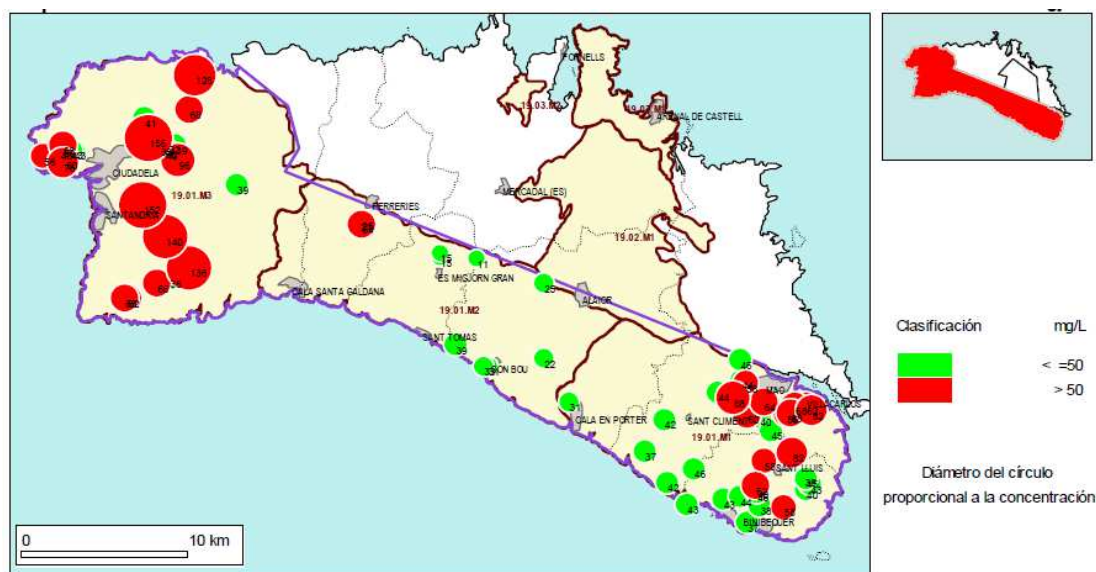
### 5.1.6 Concentració de nitrats a l'any 2007

L'any 2007 la contaminació a l'aqüífer Tramuntana va disminuir i es pot veure (Fig. 5.8) com estan els nivells de nitrat i com es concentren bàsicament en dos punts, un a Ciutadella i l'altre a Maó, on trobaríem el que té els valors més alts.



*Figura 5.8: Mapa d'isonitrats l'any 2007 a Menorca. Font: IGME*

### 5.1.7 Concentració de nitrats a l'any 2008



*Figura 5.9: Mapa d'isonitrats l'any 2008 a Menorca. Font: IGME*

Els nitrats l'any 2008 ja estaven molt ben marcats en dues zones concretes i es pot veure com els valors de la seva concentració ja oscil·laven molt per sobre del límit. La diferència principal que veiem amb l'any anterior no és la situació geogràfica on es troben les altes concentracions de l'ió sinó com d'alta és aquesta en el cas de la zona de Ciutadella. Cal dir també, que al sud de l'illa, a la zona de Maó, els punts on el nitrat es trobava en gran quantitat, ha disminuït la seva concentració.

Per a poder veure amb més claredat els canvis que han patit les concentracions del contaminant estudiat a la següent taula 5.1 es veu el recull de dades exactes a les 5 zones més destacades del territori menorquí on el nitrat ha destacat més, Ciutadella, el nord i el sud, Sant Climent, Villacarlos i Sant Lluís.

Zones\Anys	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Mitjana
A (Ciutadella Nord)	92	82	82	60	110	124	<b>170</b>	84	156	107
B (Ciutadella Sud)	88	92	100	98	140	110	65	121	152	107
C (Sant Climent)	140	124	60	124	130	120	<b>170</b>	156	<b>42</b>	<b>118</b>
D (Villacarlos)	96	104	116	120	100	120	92	82	82	101
E (Sant Lluís)	49	56	64	56	54	60	65	80	82	63

*Taula 5.1: Concentració de nitrat als punts A, B, C, D i E de Menorca des dels anys 2000 al 2008.*

*Font: IGME. Elaboració pròpia*

La quantitat més baixa que troben entre els cinc punts que hem marcat i en un transcurs de 9 anys és de 42 ppm i la trobem al 2008 a la zona de Sant Climent. La més alta és de 170 i la trobem a dos llocs el mateix any, el 2004 tant a Ciutadella com a Sant Climent. Si ens fixem a la taula 5.1 entre el primer any estudiat i l'últim, a 3 de les 5 zones marcades han augmentat les concentracions del contaminant, a només 1 s'ha mantingut més o menys el nivell que trobàvem al 2000 i 1 també ha disminuït. Destaquem el 2006 ja que és l'any on trobem els les concentracions més altes, de 170 ppm tant al nord-oest com al sud-est de la illa.

L'evolució de la concentració de nitrats en els darrers anys ens diu que ha hagut un lleuger increment d'aquesta però molt lleu, de fet, podríem dir que s'ha estabilitzats a valors per sobre del límit normatiu i que per tant, les condicions no són favorables de cara al futur.

Amb els mapes, on se'ns mostra la superfície afectada amb valors superiors als 50 ppm, la distribució d'aquests punts no varia i es manté al nord oest de l'illa (Ciutadella) tots els anys a l'igual que al sud est (Maó, Sant Climent i Sant Lluís). Si englobem tota l'illa la superfície en percentatge que pateix d'una contaminació per nitrats es troba per sota del 50%, en canvi, quan ens centrem en la zona de l'aqüífer migjorn el terreny afectat per l'ió és superior al 50%.

### 5.1.8 Superfície que presenta més de 50 mg/L de ió nitrat

A partir dels mapes d'isonitrats que hem elaborat amb les dades sobre la concentració de nitrats en els diferents sondejos realitzats per l'IGME, s'han pogut elaborar uns mapes en els quals es pot observar quina és la superfície de l'aqüífer que presenta més de 50 mg/L de ió nitrat. A partir d'aquests mapes s'ha calculat quina és l'àrea afectada i s'ha elaborat la gràfica de la figura 5.10.

Figura 5.10: evolució de la superfície de l'aqüífer de Migjorn que presenta un contingut de ió nitrat superior als 50 mg/L.

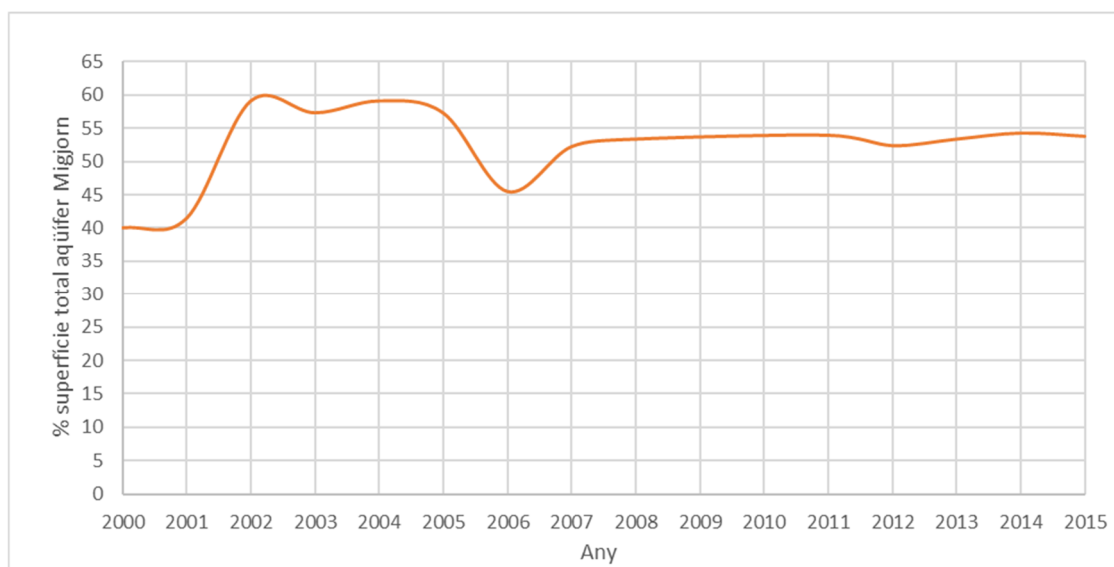


Figura 5.10. Elaboració pròpia. Font: IGME.

Es pot observar en la figura 5.10 que la superfície de l'aqüífer afectada per una elevada concentració de nitrats augmenta de forma considerable del 40% l'any 2000 fins a un 60% l'any 2002. Aquesta es manté estable en el 60% fins el 2015, i torna a disminuir l'any 2006 fins al 45%. A partir del 2007 sembla ser que la superfície afectada es manté estable (oscil·lant entre el 55% i el 50%) fins l'any 2015.

Any	Superfície (ha)	Any	Superfície (ha)
2000	14741	2007	19235
2001	15269	2008	19651
2002	21761	2011	19866
2003	21109	2012	19289
2004	21766	2013	19652
2005	21099	2014	19986
2006	16752	2015	19808

Taula 5.2.: Superfície afectada per elevades concentracions de nitrats al llarg dels anys.  
Elaboració pròpia.

**Evolució de la concentració mitjana de nitrats a l'illa de Menorca, i a les zones de Ciutadella i Maó – Sant Lluís – Es Castell (2000-2015)**

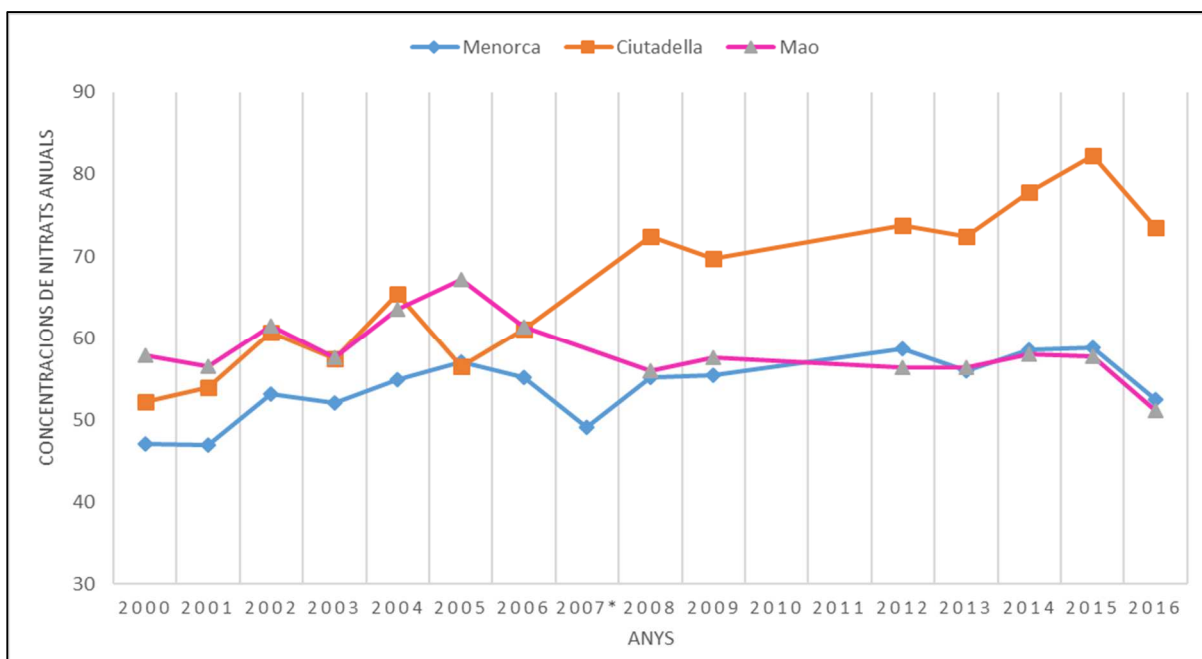


Figura 5.11. Elaboració pròpia. Font: IGME.

En general, és únicament quan es tracta de l'illa de Menorca quan baixa dels 50 ppm a l'aigua el 2007 puntualment i abans del 2001. Les altres dues funcions representades per Ciutadella, al nord, i Maó, Sant Climent i Sant Lluís, al sud, superen en els 15 anys representats el nivell límit. En els darrers anys, des del 2007 més o menys ha seguit una tendència en augment, en el cas de ciutadella, aquest és molt pronunciat i preveu que es redueixi per sota dels 50 ppm en els propers anys.

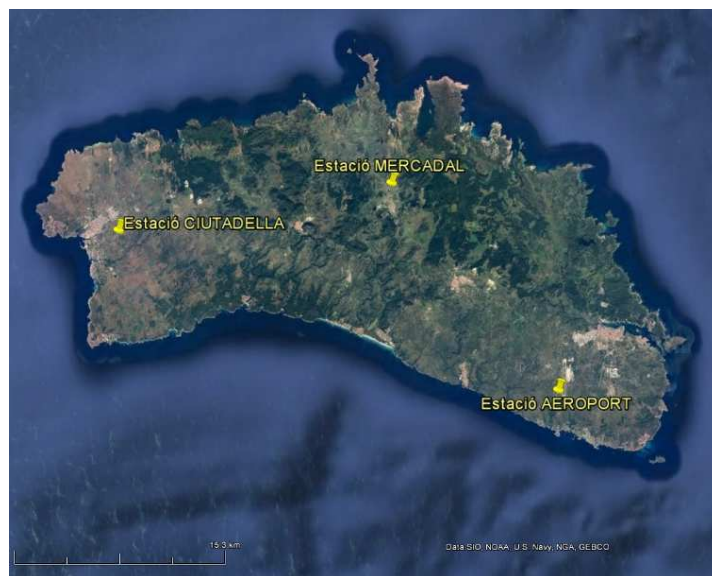
## 5.2 Estudi comparatiu de l'evolució de la pluviometria a l'illa de Menorca i la concentració de nitrats

- **Estacions meteorològiques**

L'illa de Menorca consta amb un nombre d'estacions meteorològiques repartides homogèniament per tota la superfície. Aquestes estacions es troben en les següents localitzacions: **Sant Lluís, Maó-Ilucmaçanes, Maó, Maó-Favàritx, Mercadal, Ciutadella, Torralba d'en Salord i Aeroport.**

Podem veure en el següent mapa on trobem localitzades les tres més importants. Aquestes són: l'estació de Mercadal, l'estació de Ciutadella i l'estació de l'aeroport (zona de Maó):





*Figura 5.12: Situació de les 3 estacions meteorològiques més importants de Menorca. Font: AEMET (Agència Estatal de Meteorologia).*

- Precipitació mensual mitjana de 1985-2015 per cada estació meteorològica**

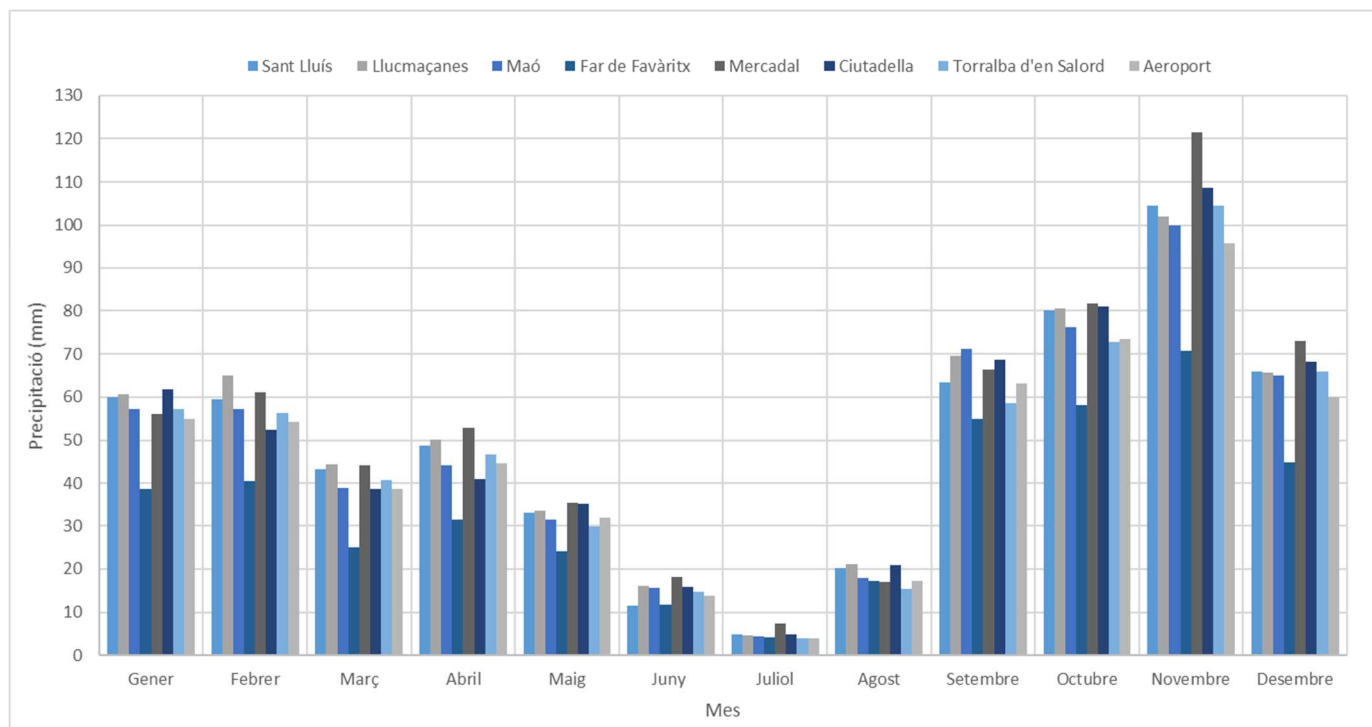
Volem veure com es dispersa la pluja al llarg del territori per tindre una idea quina superfície és la que més aigua capta (taula 5.2).

Estació \ Precipitació (mm)	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Mitjana precipitació (mm)
<b>Sant Lluís</b>	60	59,6	43,3	48,7	33	11,5	5	20,2	63,3	80	104,5	65,8	49,575
<b>Maó- Llucmaçanes</b>	60,6	65,1	44,4	50,2	33,5	16	4,7	21,2	69,6	80,6	101,9	65,7	51,125
<b>Maó</b>	57,3	57,3	38,9	44,1	31,4	15,7	4,4	18	71,2	76,1	99,9	65	48,275
<b>Maó-Far de Favàritx</b>	38,7	40,6	25	31,4	24	11,7	4,2	17,2	54,9	58,2	70,6	45	35,125
<b>Mercadal</b>	56	61	44,1	52,8	35,4	18,2	7,5	17	66,4	81,6	121,4	73,1	52,875
<b>Ciutadella</b>	61,9	52,4	38,8	41,1	35,1	15,8	5	20,9	68,7	80,9	108,7	68,1	49,78333
<b>Torralba d'en Salord</b>	57,2	56,2	40,8	46,7	29,7	14,7	4	15,5	58,7	72,8	104,6	66	47,24167
<b>Aeroport</b>	55	54,3	38,8	44,6	31,8	13,8	3,9	17,2	63,1	73,4	95,8	59,9	45,96667

*Taula 5.3: Pluviometria mensual mitjana dels anys 1985-2015 per cada estació meteorològica. Elaboració pròpia. Font: AEMET.*

A la taula 5.4 es mostra clarament com segueix un model típic de clima Mediterrani on els mesos de juny, juliol i agost són els més secs illa pluja és molt escassa. Des d'aquesta taula podem fer la comparació de quina és la zona de l'illa on podem veure que hi plou més i, per tant, quin sòl i aqüífer enriqueix més.

**Figura 5.13: Precipitació mensual mitjana de 1985-2015 per cada estació meteorològica**



Font: AEMET

En el gràfic 5.13 es pot observar quina és la distribució de la precipitació al llarg de l'any a la illa de Menorca. Els mesos més plujosos són Setembre, Octubre, Novembre i Desembre, mentre que els mesos més secs són el Juny, el Juliol i l'Agost, com és característic del clima Mediterrani. Com que el nivell freàtic disminueix durant les èpoques menys plujoses, la concentració de NO<sub>3</sub> augmenta. Això es tradueix en una concentració més elevada de nitrats durant els mesos d'estiu. Cal tenir en compte també que Menorca és una illa turística, i que el màxim nombre de turistes s'assoleix durant els mesos d'estiu. Això farà que la concentració de nitrats augmenti encara més, ja que durant aquests mesos s'extreu més aigua dels aqüífers per poder abastir a tota la població, que augmenta considerablement.

Així doncs, on s'han registrat els valors més alts de pluja es troben a Mercadal, on no sempre es supera a la resta d'estacions però sí en la majoria dels mesos. Com per exemple, al mes de novembre observem unes precipitacions de 121,4 mm a Mercadal i com per la zona més oriental de l'illa, ronda els 95 mm. Seguidament, estan les estacions de Ciutadella i de Maó on les precipitacions mitjanes es troben al voltant dels 50 mm, encara que la zona més oriental podem observar com les precipitacions són una mica menys abundants que la occidental. Podem deduir que la zona nord-oest (Ciutadella, Mercadal) plou més que a la zona sud-est (Maó, Aeroport, Sant Lluís).



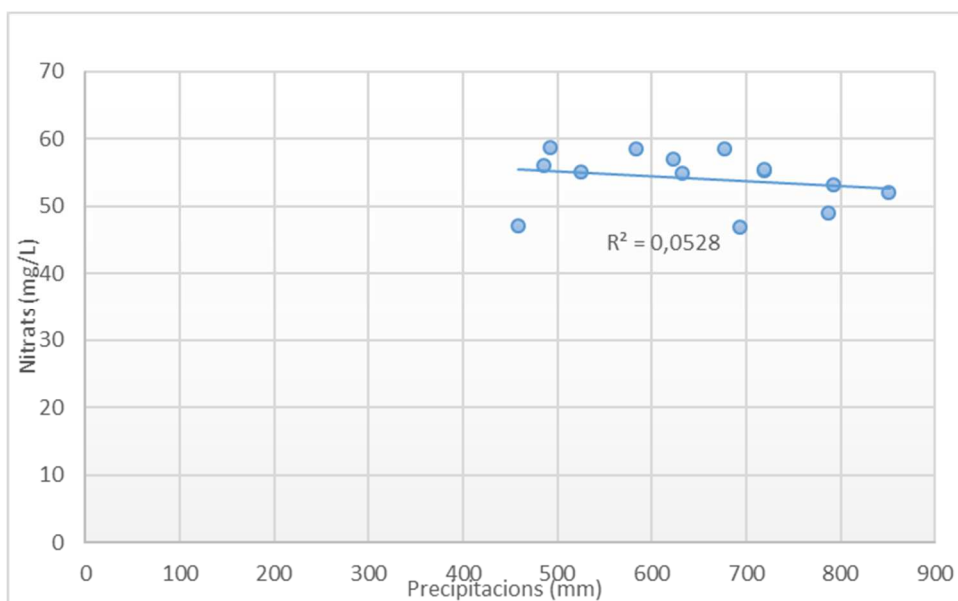
- **Precipitació total anual mitjana i concentració de nitrats a Menorca(2000-2015)**

En general, les pluges no solen ser gaire abundants i tampoc regulars a la zona del Mediterrani. A continuació, mostrem les diferents correlacions de la pluviometria mitjana i la concentració de nitrats als aqüífers, tant a nivell insular com a nivells més locals. D'aquesta manera, podrem veure si el fet que hi plogui més té alguna relació directa amb la variació de la concentració de nitrats.

La nostra mostra es basa en la mitjana de les precipitacions durant un any de l'illa en totes les estacions des del 2000 fins el 2015, i per la concentració de nitrats hem realitzat també la mitjana de tota la illa. Aquest fet pot determinar la correlació de la mostra, ja que per a una mostra petita la correlació no serà tan significativa degut a que hem utilitzat les mitjanes de l'illa perquè els valors dels nitrats no han estat calculats durant cada mes sinó per cada any.

Mostrem un gràfic (5.12) on podem veure la relació d'aquest dos paràmetres a estudiar a l'illa de Menorca.

**Figura 5.14: Correlació pluviometria mitjana a Menorca i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de Menorca durant el període 2000 - 2015**



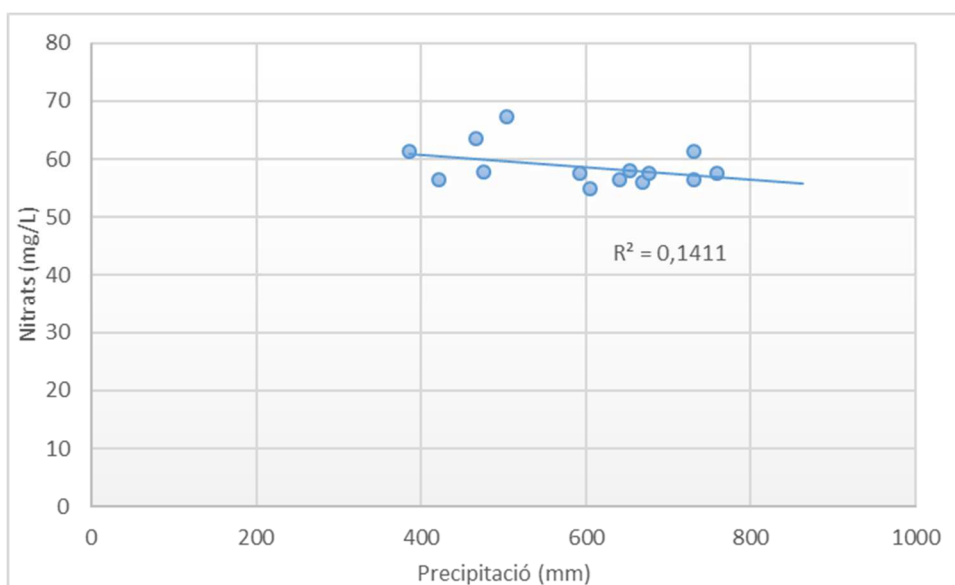
*Elaboració pròpia. Font: les dades sobre pluviometria són de l'AEMET i les dades sobre la concentració de nitrats a l'aqüífer són de l'IGME.*

D'acord amb el gràfic 5.12, no mostra necessàriament una relació negativa, ja que el valor del coeficient R tendeix a 0 i la mida de la mostra pot ser no tan significativa al ser petita. Així mateix, podem valorar com la concentració de nitrats mostra una relació indirectament proporcional amb les precipitacions, no obstant, no podem afirmar aquesta resposta.

- **Precipitacions anuals i concentració de nitrats en l'estació de Maó (2000-2015)**

Aquí ens centrem en les estacions situades al sud-est de l'illa de Menorca, a Maó concretament. Si fem la comparació entre aquesta estació i la mitjana de totes, podem veure com en la gran majoria dels anys la pluja sobre Maó es troba per sota de la mitjana, és a dir, és allà on menys pluja arriba per part de fenòmens meteorològics.

**Figura 5.15: Correlació pluviometria mitjana a Maó i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de la zona de Maó – Sant Lluís durant el període 2000 - 2015**

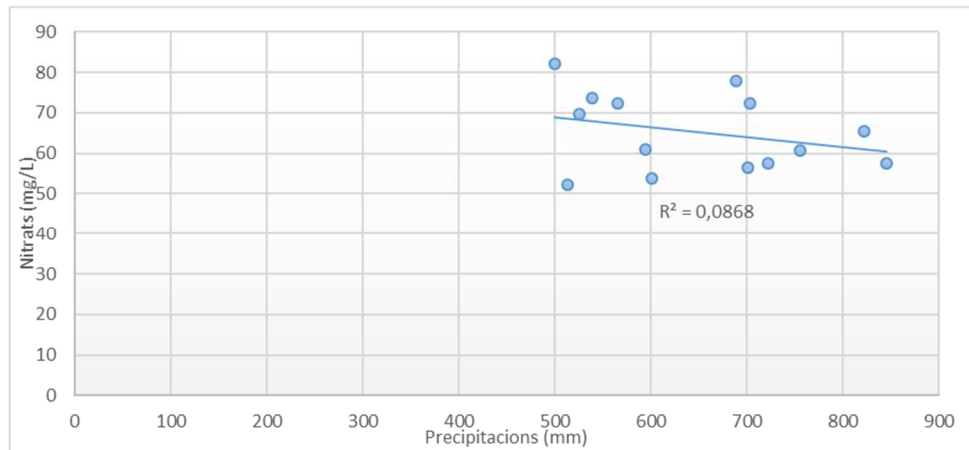


*Elaboració pròpia. Font: les dades sobre la pluviometria són de l'AEMET i les dades de concentració de nitrats a l'aqüífer són de l'IGME*

En aquest cas, podem observar com la correlació és més significativa que en el cas de tota la illa de Menorca, però encara i així, no podem afirmar que compleixi una relació negativa. Podem dir que a Maó compleix una relació negativa més significativa, és a dir, a major precipitacions menor concentració de nitrats presents als aqüífers, però no podem assegurar-ho al 100%.

- Precipitacions anuals i concentració de nitrats en l'estació de Ciutadella (2000-2015)

**Figura 5.16: Correlació pluviometria mitjana a Ciutadella i variació de la concentració de nitrats als aqüífers de la zona de Ciutadella durant el període 2000 - 2015**



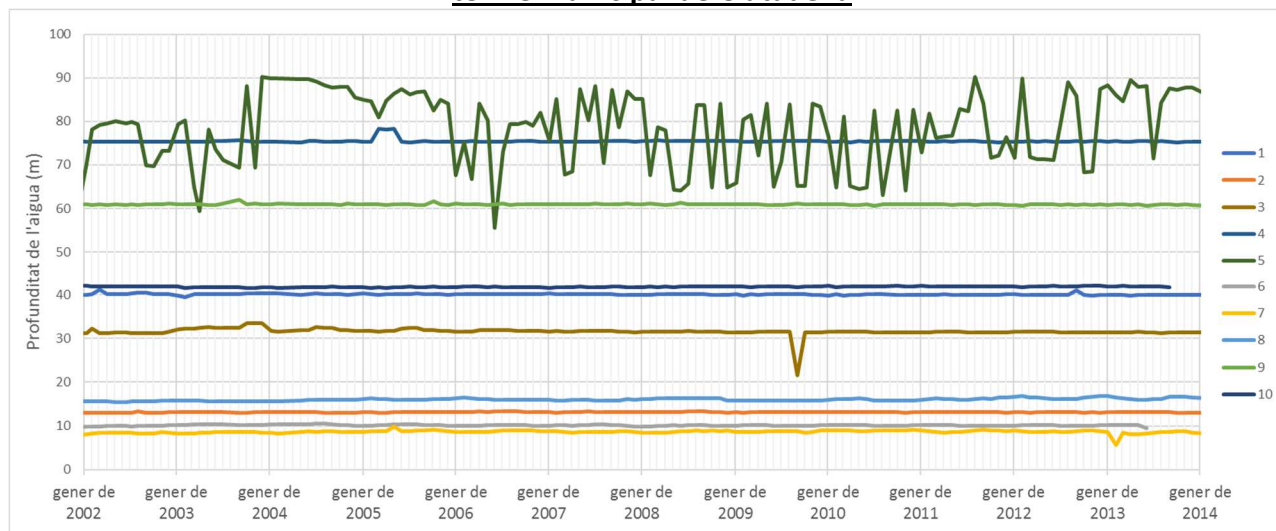
*Elaboració pròpia. Font: les dades sobre la pluviometria son de l'AEMET i les dades de concentració de nitrats a l'aqüífer són de l'IGME*

Per últim, tenim el gràfic (5.14) de la zona nord-oest de l'illa, Ciutadella. Al igual que en els dos casos anteriors, no podem confirmar la correlació degut a que el valor de R és molt petit. Veiem que en el cas de Ciutadella la relació negativa és més petita que la de Maó.

Tenint en compte els resultats de les correlacions, no podem confirmar si las variables són dependents o independents, ja que els valors de R tendeixen a 0 i per tant, no es pot saber amb certesa si hi ha significació entre els paràmetres estudiats.

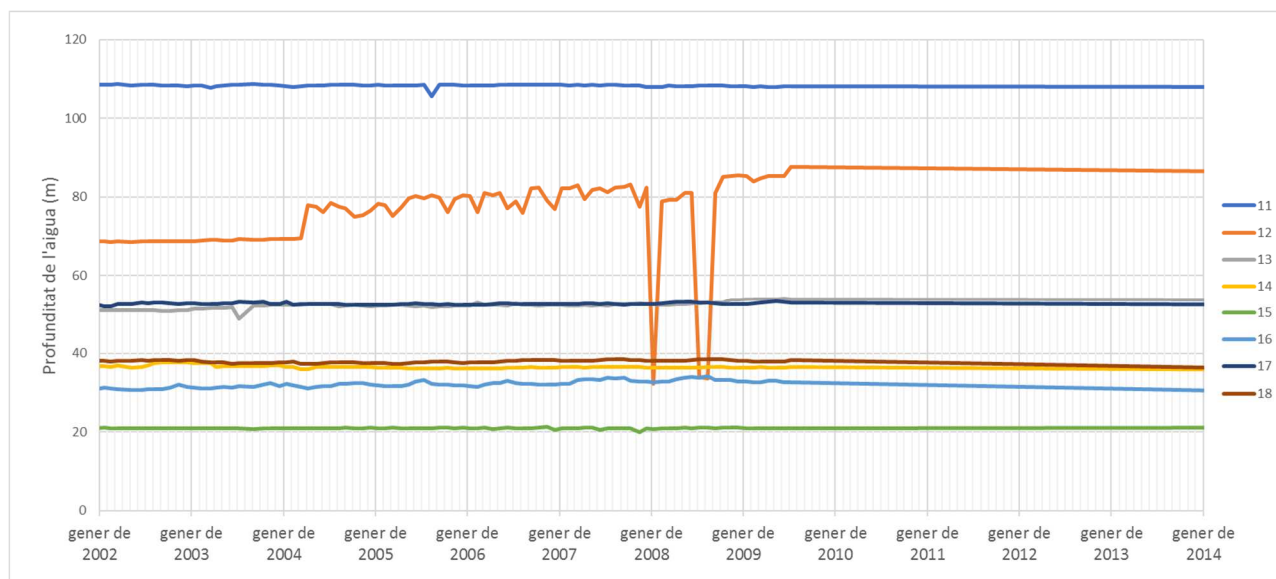
## 5.3 Evolució del nivell piezomètric de l'aqüífer de Migjorn

**Figura 5.17: Profunditat de l'aigua mesurada en diferents pous de sondeig situats al terme municipal de Ciutadella**



*Elaboració pròpia. Font: IGME*

**Figura 5.18: Profunditat de l'aigua mesurada en diferents pous de sondeig situats als termes municipals de Maó, Es Castell i Sant Lluís**



*Elaboració pròpia. Font: IGME*

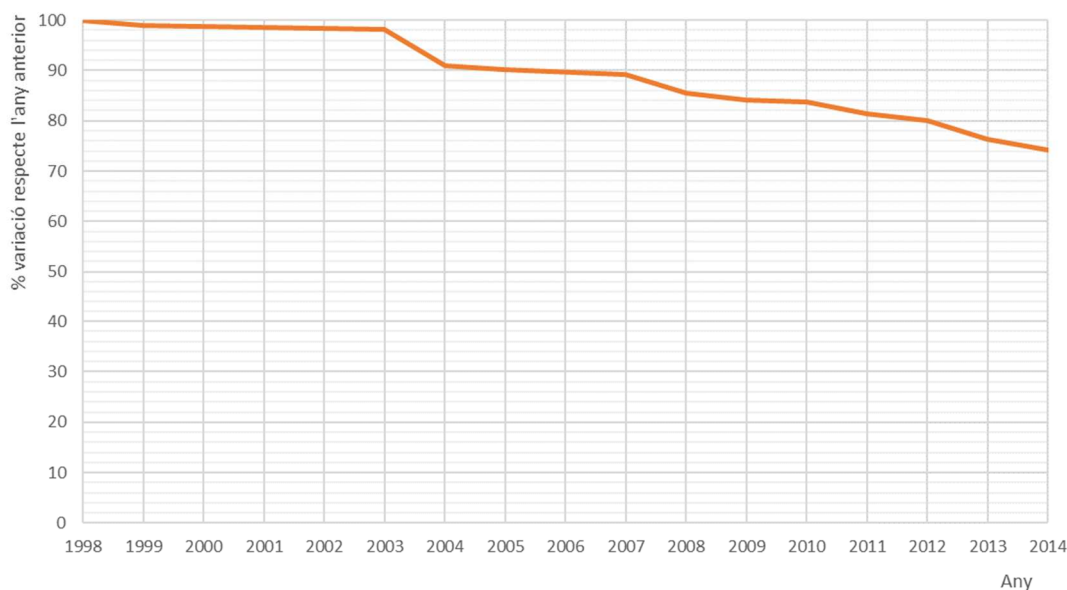
Tal i com es pot observar en les dues gràfiques anteriors, sembla ser que el nivell de l'aigua s'ha mantingut estable durant el període 2002-2014. Tot i això, es poden observar que en la gràfica 5.17, la línia que correspon amb el pou de sondeig 5 és molt irregular, a diferència de la resta. Això és degut a que aquest pou està situat a Es Cargolí (Ciutadella) i és intensament explotat. El mateix es podria dir del pou 12 (gràfic 5.18), que presenta fluctuacions entre el 2004 i el 2010, però sembla que no s'ha utilitzat en els darrers anys. A continuació s'adjunta una taula amb les coordenades dels pous de sondeig utilitzats per realitzar les gràfiques anteriors.

	UTX	UMY		UTX	UMY
1	568792	4429291	10	574207	4427776
2	570547	4428344	11	605012	4416228
3	577418	4422470	12	604954	4415678
4	576868	4430023	13	607357	4414263
5	574843	4429247	14	610543	4413865
6	572200	4421839	15	605384	4409007
7	573879	4420505	16	608558	4411317
8	572556	4423878	17	609553	4412794
9	576283	4433395	18	608558	4411317

*Taula 5.4.: Coordenades dels pous de sondeig utilitzats per elaborar les gràfiques – (més endavant s'elaborarà un mapa)*

## 5.4 Estudi de l'evolució dels residus ramaders generats a les explotacions ramaderes de l'illa de Menorca

**Figura 5.19. Evolució de la producció ramadera de nitrogen en el període 1998-2014**



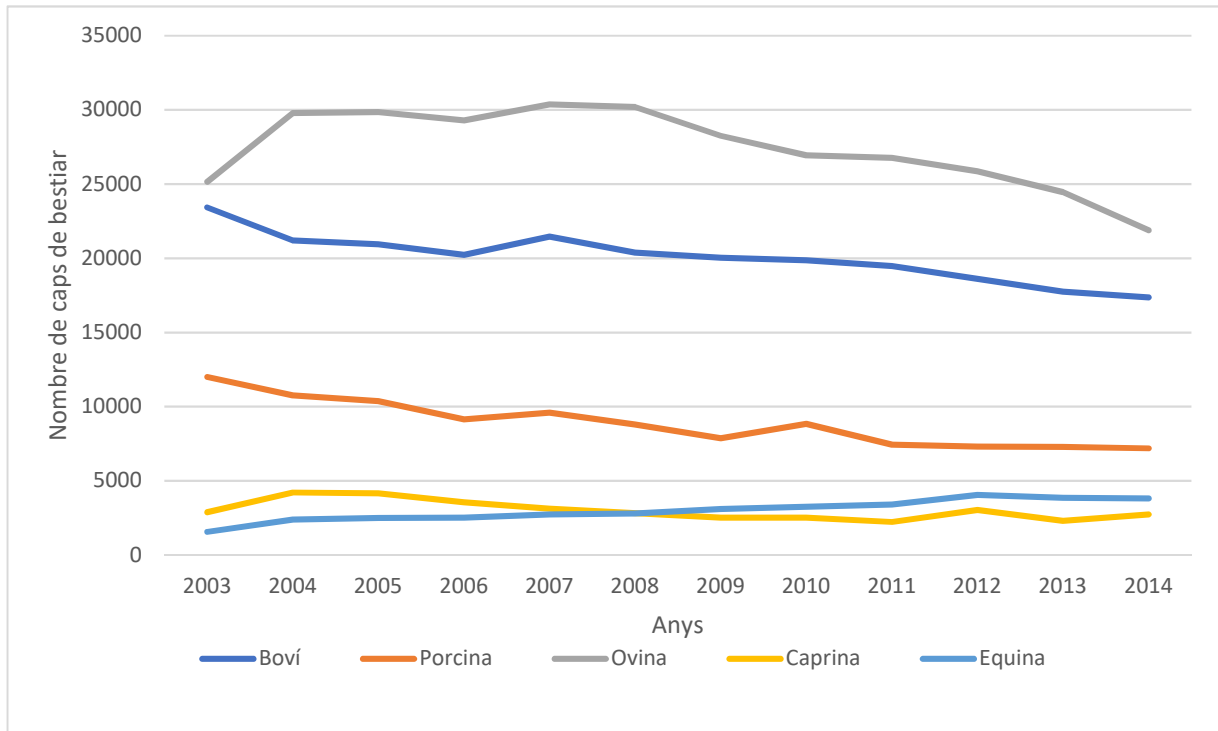
*Elaboració pròpia. Font: OBSAM.*

Tal i com es pot observar en el gràfic 5.15, el nitrogen produït per l'activitat ramadera a Menorca ha disminuït un 26% durant el període 1996-2014.

En l'àmbit de la càrrega ramadera produïda a l'illa al llarg dels darrers anys tampoc podem apreciar cap tipus de relació amb l'increment de la concentració de  $\text{NO}_3$  i és més, la quantitat de nitrogen produït pel bestiar ha disminuït mentre el contaminant s'ha mantingut a nivells molt elevats sense cap canvi que els relacioni.

A la següent figura 5.19 és pot identificar quin és el factor principal de que hagi disminuït la càrrega ramadera per a poder saber quin és el tipus de bestiar que ha disminuït el seu nombre de caps de bestiar i que per tant aportava més UTM.

**Figura 5.20: Evolució del nombre de caps de bestiar per tipus (2003-2014)**



*Font: les dades provenen de l'OBSAM.*

Gràcies a la figura anterior tenim una idea més clara de quin és el tipus de bestiar que més a pogut destacar en la pèrdua de la càrrega ramadera dels últims anys i és que el bestiar boví és el que més ha variat i del que més trobem a l'illa de Menorca.

## BLOC II. Nivell Micro

### 5.5 Enquestes als agents socials de Menorca. Introducció

El nostre treball de camp ha vingut marcat per un seguit d'enquestes i entrevistes que hem realitzat a tres sectors que trobem importants per a poder entendre, des de punts de vista diversos, la problemàtica de la contaminació dels nitrats a l'illa de Menorca. Aquests tres àmbits estudiats són: els horticultors de lleure, els punts de venda de fertilitzants i els agents de l'administració o amb càrrecs importants de medi ambient o agricultura. Seguidament exposem el per què de la tria d'aquests tres sectors de treball.

- **Horticultors de lleure:** Tot i que la seva activitat no és comparable amb la de l'agricultura professional, els horts d'oci a Menorca són un gran mar de dubtes degut a que se'n sap molt poc i podrien tindre molt a veure amb les altes concentracions dels nitrats els darrers anys. Per a realitzar la feina als horts vam organitzar-nos en dues zones de l'illa, allà on, tal i com hem vist en els mapes anteriorment, es concentren les altes concentracions del contaminant. La primera d'elles és al nord-oest del territori menorquí, a Ciutadella. Al nord de la ciutat és on hem realitzat 6 enquestes i al sud 4. L'altre focus d'estudi és el sud-est de l'illa on ens hem centrat en tres municipis, a Maó on hem fet 1 enquesta, a Sant Lluís on hem fet 5 i a Sant Climent on hem acabat amb 4.
- **Punts de venda de fertilitzants nitrogenats:** Per saber com es mou el mercat dels fertilitzants i quines són les sortides dels productes nitrogenats per part, sobretot, dels horticultors d'oci, hem realitzat 4 enquestes per tota l'illa. Dues es troben a Maó i són botigues convencionals de jardineria on es pot vendre des de fertilitzants tan orgànics com minerals i fitosanitaris. Després hem triat dues cooperatives de Menorca, les dues més importants i a les que més gent hi va a comprar. L'objectiu principal és saber la quantitat de fertilitzants que estan destinats als horts de lleure i a l'agricultura professional i podem tindre una idea del que poden tirar i si més no, el tipus de producte que compren i per tant també la seva concentració de nitrogen.
- **Agents administratius:** Per acabar hem triat un seguit d'institucions perquè ens expliquessin segons el seu càrrec la situació actual dels aqüífers de Menorca, quines solucions s'han proposat, quines proposarien i la conscienciació social entre d'altres. El nostre objectiu principal és arribar a la idea que tenen els agents administratius en general, quina creuen que és la causa principal, i ells quina pensen que és la font del problema. Així doncs els entrevistats han estat: Xavi Cardona (tècnic ambiental del departament de Medi Ambient de l'Ajuntament de Ciutadella), Sonia Sanz (tècnica ambiental al departament de Medi Ambient de l'Ajuntament de Maó), Toni Moll (integrant de la Unió de Pagesos de Menorca), Esteve Barceló (tècnic d'ABAQUA), Irene Estaún (Directora Insular de la Reserva de la Biosfera), Miquel Truyols (Director del Consell Insular de Menorca) i al Pedro Saez (Director General de recursos hídrics del Govern Balear i enginyer agrònom).

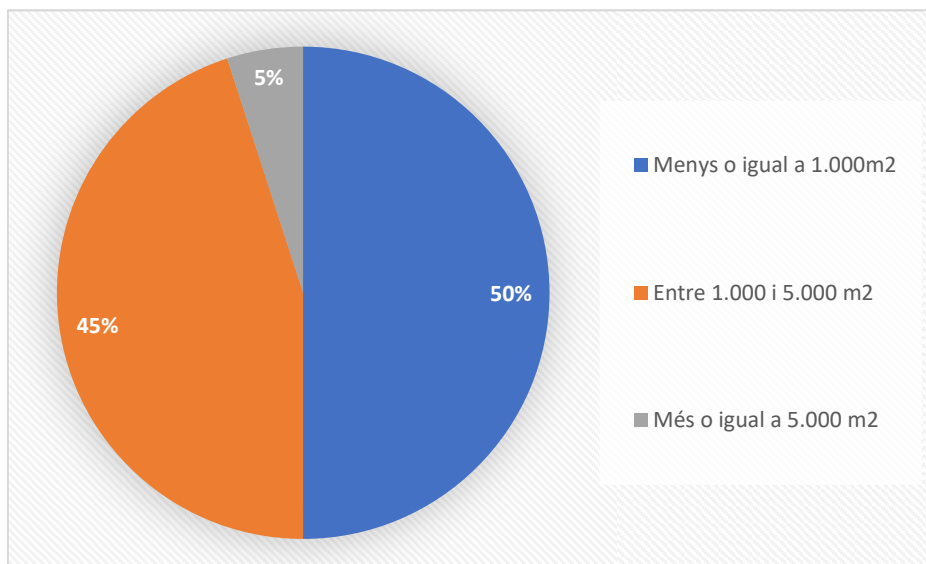
### 5.5.1 Enquesta als horticultors de lleure de Menorca

#### 1. Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort:

	Superfície inferior o igual a 1.000 m <sup>2</sup>	Superfície entre 1.000-5.000 m <sup>2</sup>	Superfície superior o igual a 5.000 m <sup>2</sup>
<b>NORD</b>			
Ciutadella nord (6 entrevistes)	1	4	1
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	3	1	0
<b>SUD</b>			
Sant Climent (4 entrevistes)	1	3	0
Sant Lluís (5 entrevistes)	4	1	0
Maó (1 entrevista)	1	0	0
<b>TOTAL (20)</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

*Taula 5.5. Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort per a cada entrevistat.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.21: Extensió total de l'explotació dedicada a l'hort**



*Font: elaboració pròpia.*

El primers resultats que hem obtingut ens han donat informació com ara que la gran majoria de les parcel·les estudiades són més aviat zones reduïdes, ocupen una superfície petita sobre el territori menorquí i per tant comencem suposant que és poc probable cultivar en grans quantitats i varietat. Podem afegir també que és a la franja nord-oest de l'illa on trobem les extensions més grans dedicades a hort de lleure.

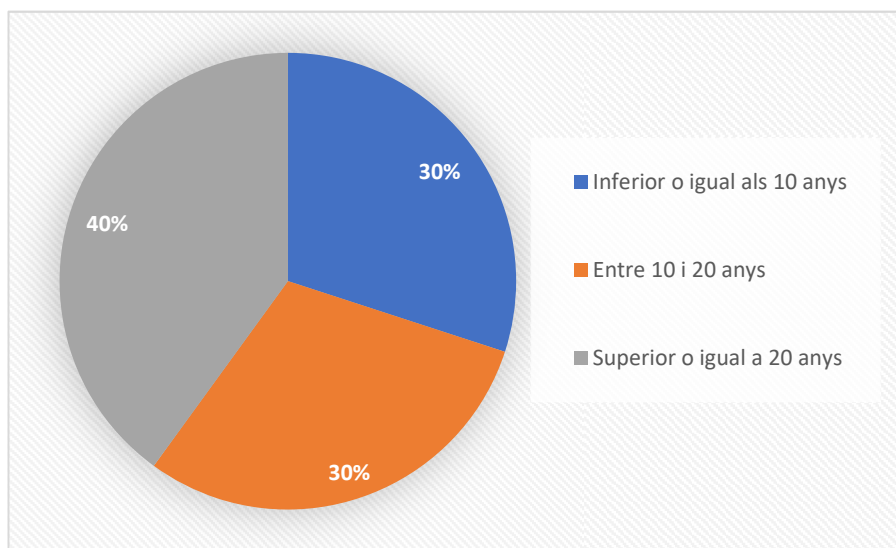


## 2. Quants anys fa que funciona aquesta explotació?

	Inferior o igual als 10 anys	Entre 10 i 20 anys	Superior o igual als 20 anys
<b>NORD</b>			
Ciutadella nord (6 entrevistes)	2	2	2
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	1	2	1
<b>SUD</b>			
Sant Climent (4 entrevistes)	1	2	1
Sant Lluís (5 entrevistes)	2	0	3
Maó (1 entrevista)	0	0	1
<b>TOTAL (20)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

*Taula 5.6. Anys que fa que funciona l'explotació. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.22: Anys que fa que funciona l'explotació**



*Font i elaboració pròpia.*

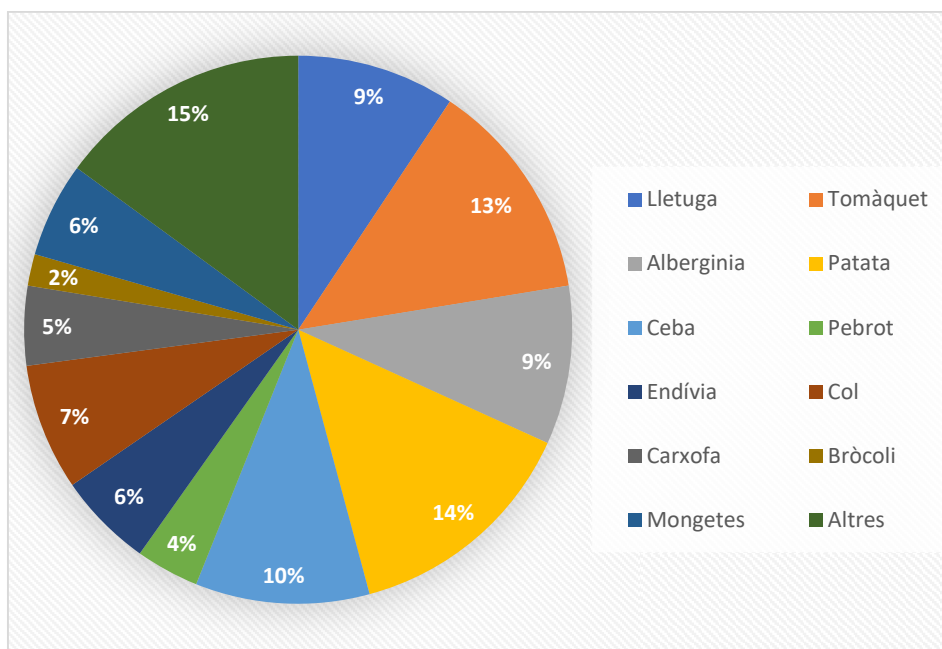
La gran majoria dels enquestat supera els 20 anys dedicats a un hortalet d'oci. Aquest fet ens dona informació referent a la edat i lo més important, la seva saviesa alhora de treballar la terra, la seva experiència per tant la seva bona feina dins l'hort. Per bona feina entendrem l'ús adequat del sòl en el que es treballa la terra.

Per últim, tenim que als pobles de Sant Climent, Sant Lluís i Maó és on trobem els qui més porten dedicant-se a aquesta activitat.

## PRODUCCIÓ AGRÍCOLA

### 3. Què cultiva en el seu hort?

**Figura 5.23: Hortalisses cultivades en els horts de lleure**



*Figura 5.22. Font pròpia.*

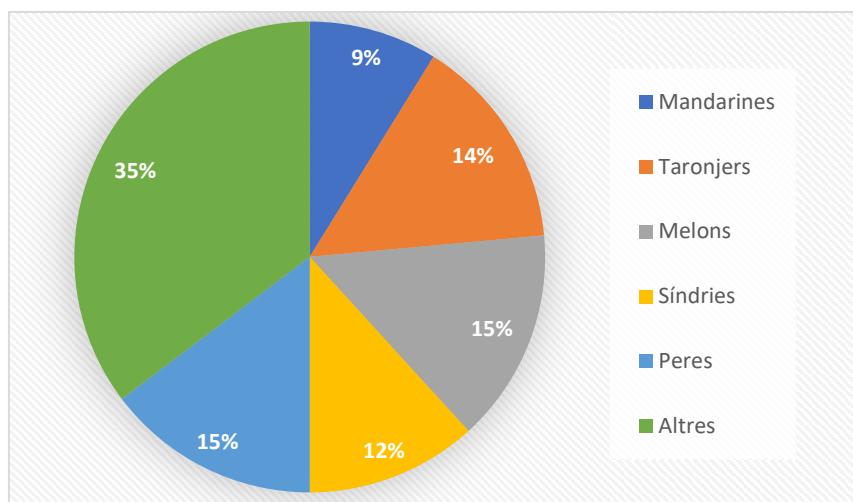
**Altres\*:** alfàbrega, espinacs, fesols, alls, cacauets, fressers, pebre, carbassa, espinacs i pastanaga.

El que més cultiven els hotelers de lleure a l'illa de Menorca són els tomàquets i les patates. També cultiven arbres fruiters però en menys quantitat, a la següent taula tenim la quantitat i a sota un gràfic amb els percentatge. Si es cultiva tomàquet és important saber que aquest requereix de sòls amb pH elevat, és a dir, una terra més bàsica que àcida. La patata en canvi, prefereix sòls lleugerament àcids.

Fins aquest punt de l'entrevista tenim dades essencials com les extensions que es dediquen als horts on hem vist que la gran majoria tenen terrenys reduïts. El fet és que tot i que la superfície cultivada sigui molt petita, si no es fa una bona gestió dels productes nitrogenats, aquest sector de la població poden ser un dels principals aportadors de nitrogen al medi. Tot i així, el 70% dels entrevistats porten molt temps treballant petites parcel·les i podem deduir que tenen una idea, ja sigui de tradició familiar o de enteniment amb el tema, de com tractar la terra. Més endavant podrem saber si és així realment.

En el cas dels arbres fruiters hem obtingut els següents resultats:

**Figura 5.24: Fruïtes cultivades**

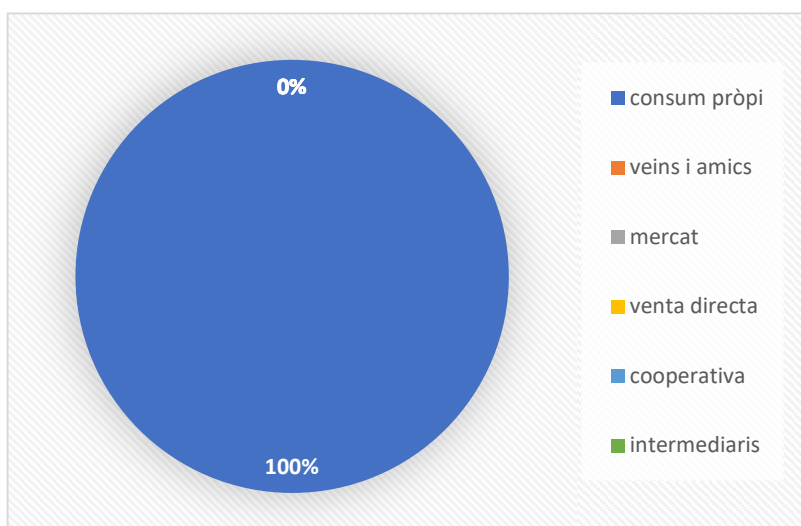


*Font i elaboració pròpia.*

Sembla que allò que més agrada cultivar de fruiters són les tarongers i les pereres. Dins el grup d'altres tenim a destacar tant els albercoquers com els pomers.

#### 4. Per quins mitjans dóna sortida amb el seus productes?

**Figura 5.25: Sortida dels productes cultivats als hortalals d'oci**



*Font i elaboració pròpia.*

Es pot veure clarament que sobre aquesta qüestió en concret el 100% dels enquestats, tant de la zona del nord-oest com la del sud-est, consumeixen tot allò que cultiven, en cap cas envien part de la seva producció a les cooperatives per exemple, per a que la resta de població en pugui fer un ús, és a dir, no es beneficien econòmicament d'allò que treballen al camp.

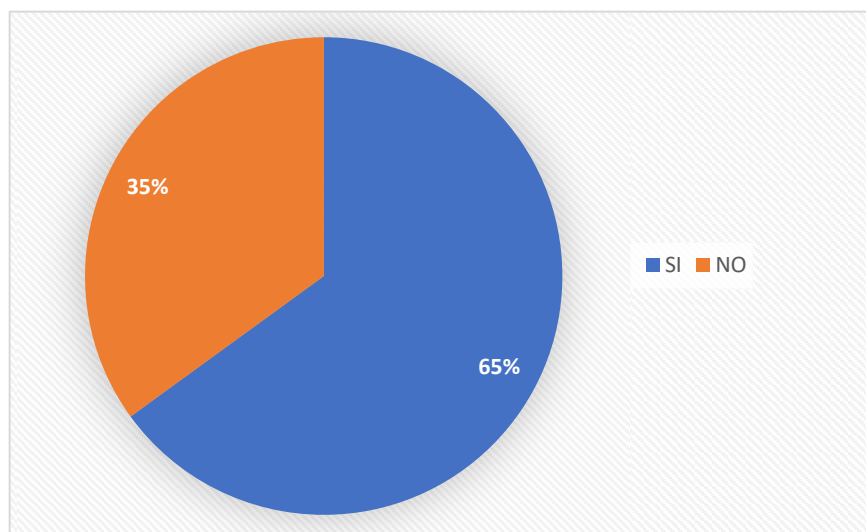
## ADOBS I QUÍMICA

### 5. Practica vostè l'agricultura ecològica?

	SI	NO
<b>NORD</b>		
Ciutadella nord (6 entrevistes)	2	4
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	3	1
<b>SUD</b>		
Sant Climent (4 entrevistes)	3	1
Sant Lluís (5 entrevistes)	4	1
Maó (1 entrevista)	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

*Taula 5.7. Pràctica agrícola ecològica. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.26: Pràctica ecològica en els horts de lleure**



*Font i elaboració pròpia.*

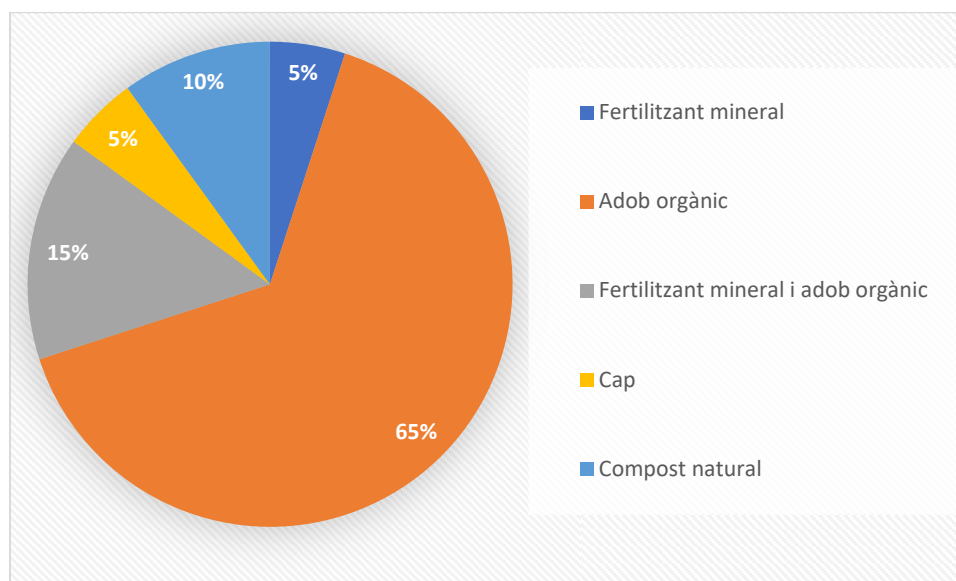
Segons sembla (figura 5.26), a la franja sud-est de l'illa és on hem trobat que es practica més l'agricultura ecològica i per tant, podem suposar que menys impacte sobre els sòls. En canvi, a la zona nord-est es reparteixen per parts iguals els enquestats que fan ús i els que no fan ús de l'agricultura ecològica. Dels 20 enquestats només el 65%, és a dir 13, diuen practicar l'agricultura ecològica però en són un total de 17 els qui no coneixen el codi de bones pràctiques agràries o només els sona una mica. Per tant, no existeix el suficient coneixement sobre la bona gestió i tractament dels horts.

## 6. Quin tipus de fertilitzant utilitza? Quina quantitat fa servir?

	Fertilitzant mineral	Adob orgànic	Ambdós	Cap (no abonem)	Compost natural
<b>NORD</b>					
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	2	3	1	0
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	4	0	0	0
<b>SUD</b>					
Sant Climent (4 entrevistes)	1	3	0	0	0
Sant Lluís (5 entrevistes)	0	3	0	0	2
Maó (1 entrevista)	0	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

*Taula 5.8. Tipus de producte nitrogenat emprats al camp.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.27: Tipus de productes nitrogenats emprats als horts**

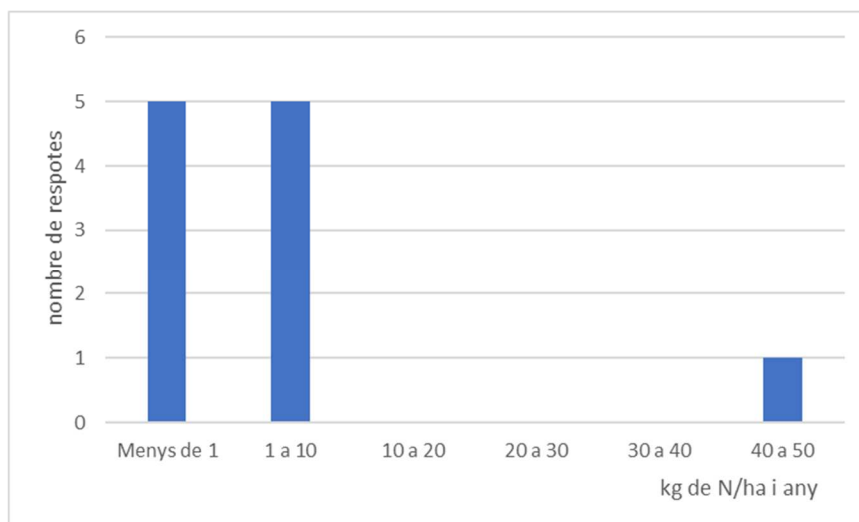


*Font i elaboració pròpia.*

Un cop sabem els tipus de fertilitzants que més s'utilitzen, vam voler saber quina era la quantitat que feien servir per als seus cultius per a poder tindre una aproximació sobre si sobrepassen o saturen el sòl de nutrients. En cas que no es tingui molt control del que es tira o no es sap amb exactitud, això pot derivar a un problema de nitrats a l'aqüífer més proper de la zona. Degut a la varietat d'unitats amb les que ens han expressat les quantitats de fertilitzant utilitzarem una taula per a cada zona estudiada. Pel què fa a la segona part de la pregunta, la quantitat de fertilitzant que feien servir, la majoria dels entrevistats ens donàvem respostes aproximades, ja que no tenien un

control rigorós sobre la quantitat de fertilitzant que utilitzaven. Per tal de poder comparar els diferents tipus de fertilitzants utilitzats, s'ha calculat quina és la quantitat de nitrogen que aporten al sol per unitat de superfície i any. Tot i això, cal tenir en compte que no totes les respostes que ens van donar ens proporcionaven la suficient informació per a poder calcular la quantitat de nitrogen, de manera que només es van poder aprofitar 11 respostes de les 20 donades.

**Figura 5.28: Quantitat de nitrogen anual que aboquen els horticultors de lleure en una ha en el procés de fertilització**



*Elaboració pròpia.*

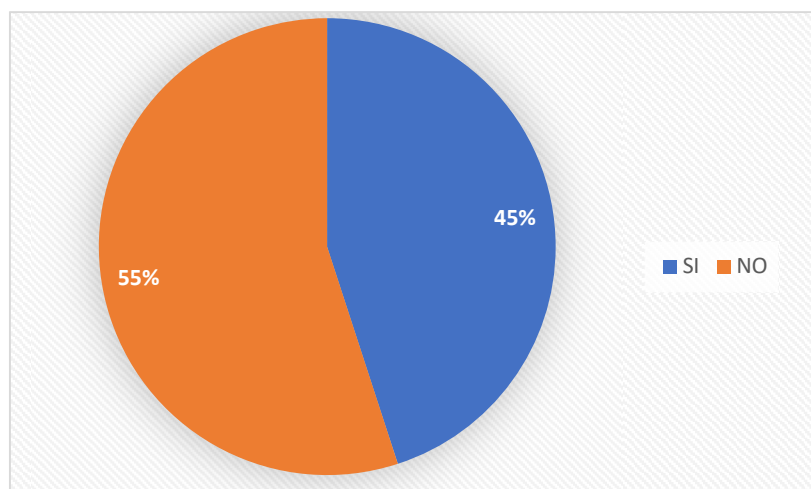
El promig és de 6,5 kg de N/ha i any. Aquest valor no és molt significatiu, ja que la mida de la mostra és molt petita, però pot donar una idea de la dimensió de la quantitat de fertilitzant que utilitzen els horticultors d'oci.

## 7. Utilitza algun tipus de fitosanitari?

	SI	NO
<b>NORD</b>		
Ciutadella nord (6 entrevistes)	3	3
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	2	2
<b>SUD</b>		
Sant Climent (4 entrevistes)	1	3
Sant Lluís (5 entrevistes)	2	3
Maó (1 entrevista)	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

*Taula 5.9. Ús de fitosanitaris. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.29: Ús de fitosanitaris a la terra cultivada**



*Font i elaboració pròpia.*

Al nord-oest de l'illa no s'han diferenciat els que fan ús de fitosanitaris amb els que no fan ús. Altres idees que ens ensenya el gràfic són la gran quantitat de gent que no fa ús de fitosanitaris, sobretot al sud, a Sant Clement i Sant Lluís.

Cal esmentar que el 100% dels enquestats que fan ús de plaguicides, herbicides, insecticides o fungicides ho fan de manera puntual, únicament quan es veuen en algun problema de plagues, per exemple. Això ens ajuda a arribar a la conclusió que l'impacte produït per l'ús d'aquests productes sobre el sòl no és alt i d'aquesta manera no creiem que pugui derivar a cap problema seriós si es segueix el model dels casos d'estudi.

Volem destacar la falta de coneixement sobre la quantitat que es tira a la terra de producte nitrogenat, ja siguin fitosanitaris com fertilitzants de qualsevol tipus. Les dades que ens van proporcionar els entrevistats no semblaven clares i el total d'aquests feien aproximacions sense donar massa importància al fet. Per tant, deduïm que hi ha un desconeixement de quines són les quantitats ideals per a no fer mal al medi i de les problemàtiques que en poden derivar.

Tal com aviem plantejat anteriorment, semblava que el fet de portar més temps treballant la terra suposava un alt coneixement sobre les quantitats necessàries de productes pels cultius de l'hort. Amb aquestes noves dades entenem que no és així.

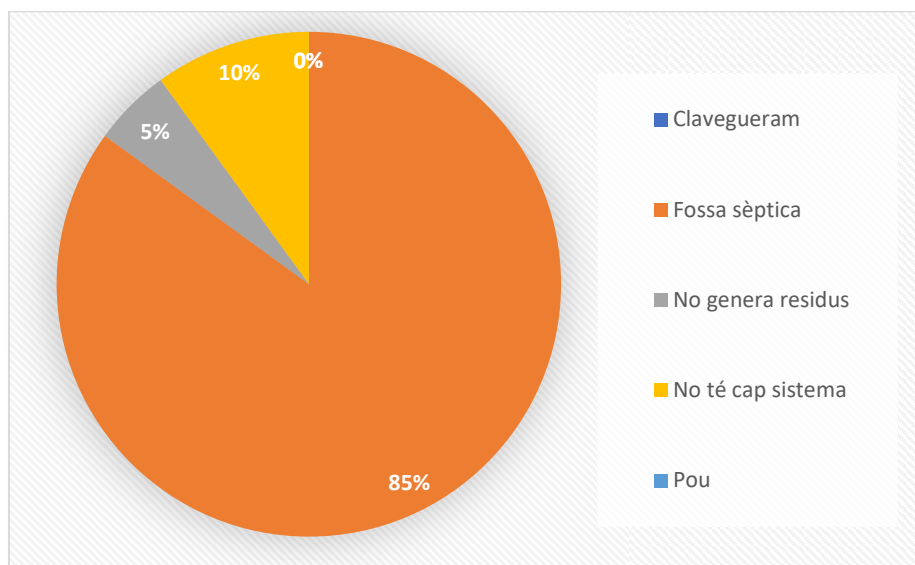
## RESIDUS

### 8. Per l'eliminació de les aigües residuals, quin sistema utilitza?

	Clavegueram	Fossa sèptica	No genera residus	No té cap sistema	Pou
<b>NORD</b>					
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	5	1	0	0
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	4	0	0	0
<b>SUD</b>					
Sant Climent (4 entrevistes)	0	2	0	2	0
Sant Lluís (5 entrevistes)	0	5	0	0	0
Maó (1 entrev.)	0	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

*Taula 5.10. Sistema emprat d'eliminació d'aigües residuals.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.30: Sistema emprat d'eliminació d'aigües residuals**



*Font i elaboració pròpia.*

Clarament destaca la fossa sèptica com a sistema d'eliminació d'aigües per sobre de qualsevol altre i és que trobem que els horts d'oci es troben a les afores dels pobles i que allà la xarxa de clavegueram no arriba. Quasi el 100% dels entrevistats aboquen les seves aigües residuals a una fossa la qual buiden de tant en tant i depenent com, si passa molt de temps i aquesta estructura té algun tipus de problema, és molt probable que pugui derivar a un focus important de contaminació del subsòl i per tant de



l'aqüífer proper a la zona afectada. Així doncs, aquí tenim una possible font de nitrats poc coneguda i estudiada.

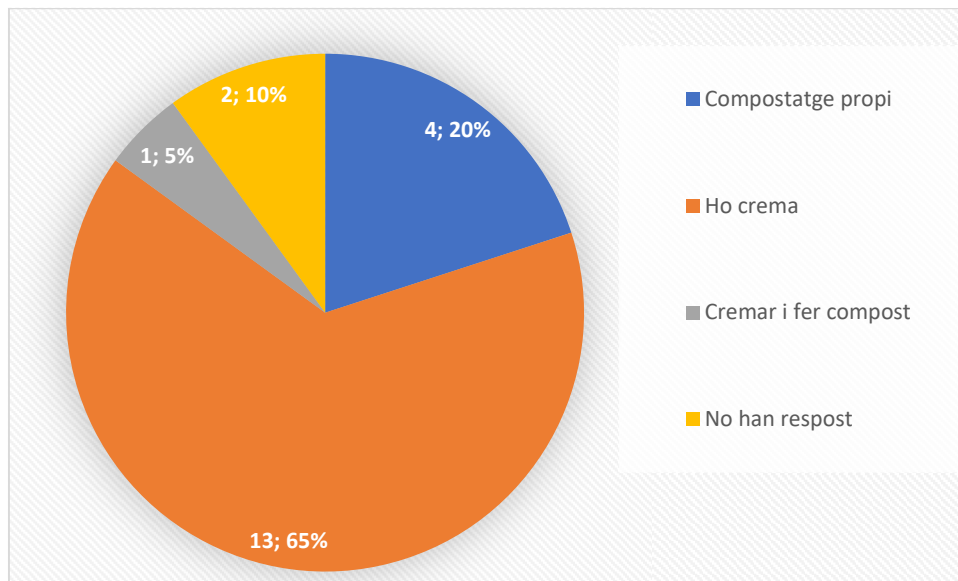
El 85% dels enquestats, 17 horticultors, aboquen les seves aigües residuals a una fossa sèptica. Cal dir que el total dels qui tenen fossa es trobaven a les afores dels grans municipis de la zona i a l'illa de Menorca aquest fet és habitual, sistema de clavegueram pels propers a les grans ciutats. La gran problemàtica que podem contemplar amb aquesta distribució del sistema d'eliminació d'aigües residuals és que les fosses sèptiques necessiten de molta atenció i control degut a que poden haver fugues i ser un focus molt important de contaminació de nitrats i d'altres substàncies perjudicials.

### 9. Què fa amb els residus produïts a l'hort?

	Contenidors i recollida selectiva cooperativa	Compostatge propi	Ho crema	Cremar i fer compost
<b>NORD</b>				
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	0	6	0
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	1	3	0
<b>SUD</b>				
Sant Climent (4 entrevistes)	0	1	2	0
Sant Lluís (5 entrevistes)	0	3	1	1
Maó (1 entrevista)	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>1</b>

*Taula 5.11. Què es fa amb els residus produïts a l'hort.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.31: Sortida dels residus produïts a l'hort**



*Font: elaboració pròpia.*

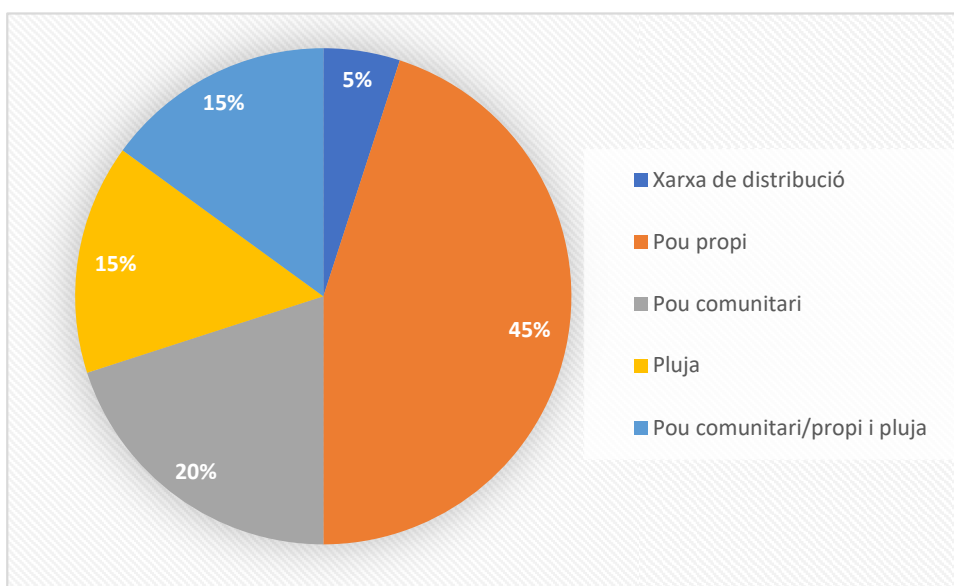
A destacar d'aquesta secció tenim que lo més propi i utilitzat és la crema dels residus. El fet de fer compost natural podria ajudar a prevenir que aquests acabessin degradant la terra i derivar a una contaminació puntual. Els qui cremen els residus produïts a l'hort i no fan cap aprofitament d'aquests són 14 dels enquestats. Aquests, només cremen i no en fan cap compost natural per a un futur ús. Tot i així, descartem que sigui aquest un focus contaminació del NO<sub>3</sub>. Només 3 dels 20 horticultors de lleure empren compost natural o no empren cap tipus de producte ja sigui mineral o adob orgànic. Així doncs veiem que són molt pocs els qui empren a la terra productes naturals sense cap tipus de químics afegit o no empren res i per tant deixen que el cultius segueixi el seu curs i evolució natural.

### 10. De quina aigua disposa?

	Xarxa de distribució	Pou propi	Pou comunitari	Pluja	Pou comunitari/propri i pluja
<b>NORD</b>					
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	5	0	0	1
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	0	4	0	0
<b>SUD</b>					
Sant Climent (4 entrevistes)	0	1	0	1	2
Sant Lluís (5 entrevistes)	1	3	0	1	0
Maó (1 entrevista)	0	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

*Taula 5.12. Origen de l'aigua de la que disposen. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.32: De quin sistema prové l'aigua que desposen els horticultors de lleure**



*Font i elaboració pròpia.*

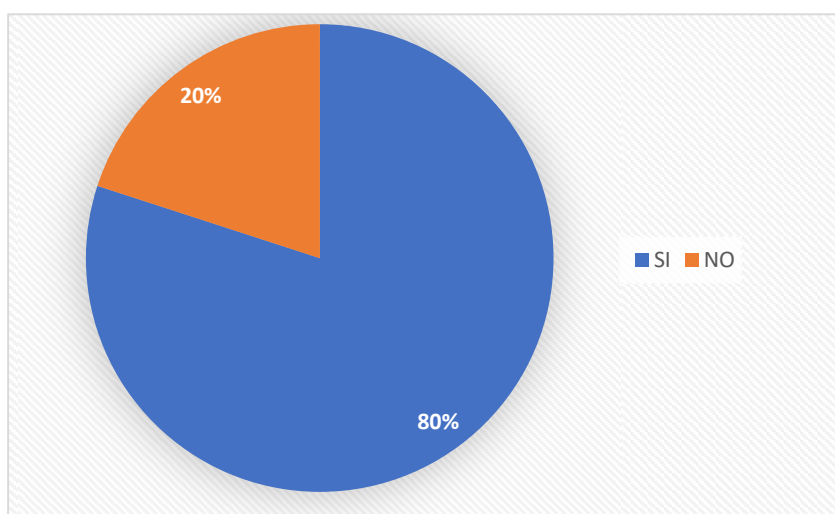
Com podem veure a la figura anterior, el 45% dels entrevistats utilitzen pou propi, tal i com podríem esperar venint de les afores. Ens ha sorprès també positivament que siguin un 30% facin un bon ús de l'aigua de pluja.

### 11. Has realitzat alguna vegada un anàlisi de la qualitat de l'aigua?

	SI	NO
<b>NORD</b>		
Ciutadella nord (6 entrevistes)	5	1
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	4	0
<b>SUD</b>		
Sant Climent (4 entrevistes)	3	1
Sant Lluís (5 entrevistes)	4	1
Maó (1 entrevista)	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

*Taula 5.13. Anàlisi de qualitat de l'aigua. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.33: Anàlisi de qualitat de l'aigua**



*Font i elaboració pròpia.*

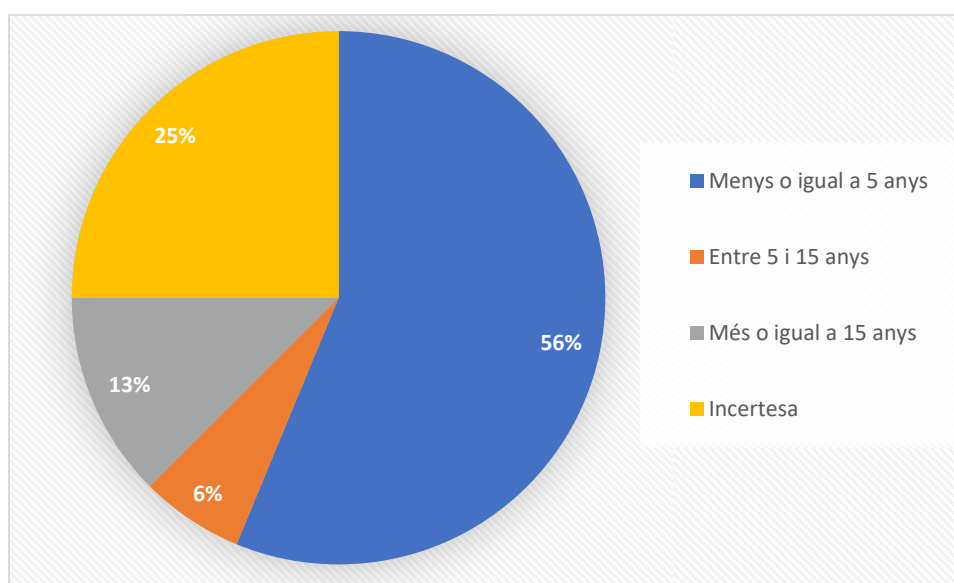
Tots aquells que han fet una analítica de l'aigua, el 80% del total d'enquestats, se'ls ha preguntat quan la van realitzar i la concentració de nitrats que es va detectar. Està molt repartit per les zones com podem veure, però el seguiment de la d'aquest anàlisi és més continu on hi ha pous comunitaris o una xarxa de distribució. Aquells que tenen un pou propi o aprofiten al pluja o no la han fet mai o la fan molt esporàdicament.

- Quan va ser l'últim cop?

	Menys o igual a 5 anys	Entre 5 i 15 anys	Més o igual a 15 anys	Incertesa
<b>NORD</b>				
Ciutadella nord (5 entrevistes)	1	0	2	2
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	4	0	0	0
<b>SUD</b>				
Sant Climent (3 entrevistes)	2	0	0	1
Sant Lluís (4 entrevistes)	2	1	0	1
Maó (CAP entrevista)	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

*Taula 5.14. Temps que ha passat des de l'última analítica d'aigua.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.34: Temps que ha passat des de l'última analítica d'aigua**



*Font i elaboració pròpia.*

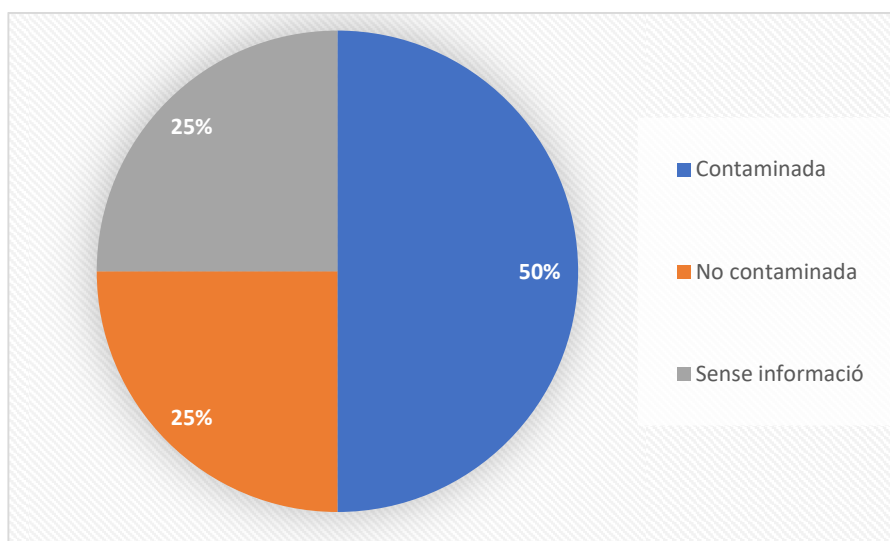
Com es pot veure concorda perfectament al sud de Ciutadella, on els enquestats que fan ús de l'aigua d'un pou comunitari han fet una analítica i aquesta es realitza cada semestre. Són menys de la meitat els qui han tardat més de 5 anys a fer un seguiment de la qualitat de l'aigua i per tant no tenen un control lo suficientment periòdic per tindre dades més exactes i fiables de l'evolució de l'estat de l'aigua de la que fan ús als hort.

- Quina va ser la concentració de nitrats?

	Menys o igual als 50 ppm (NO CONTAMINADA)	Entre 50 i 100 ppm (CONTAMINADA)	Més o igual a 100 ppm (CONTAMINADA)	Incertesa
<b>NORD</b>				
Ciutadella nord (5 entrevistes)	3	0	1	1
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	4	0	0
<b>SUD</b>				
Sant Climent (3 entrevistes)	0	0	1	2
Sant Lluís (4 entrevistes)	1	2	0	1
Maó (CAP entrevista)	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

*Taula 5.15. Qualitat de l'aigua analitzada. Elaboració pròpia.*

**Figura 5.35: Qualitat de l'aigua analitzada**



*Font i elaboració pròpia.*

Ara ens cal comparar els qui van fer una analítica fa anys amb els que la van fer més recent per veure si la concentració de nitrats era més alta abans o si de lo contrari el problema ha anat en augment.

Com a dada molt important trobem que els enquestats que es trobaven al sud de Ciutadella han tingut valors superiors als 50 ppm. Això vol dir que l'aigua fa poc es trobava contaminada, sense superar els 100 ppm, però sí superant el límit normatiu

per al consum humà. Així doncs amb aquests resultats podem confirmar que la problemàtica és vigent i que en cap dels casos s'ha solucionat.

Altres coses que podem destacar dels resultats obtinguts en aquest apartat de qualitat de l'aigua és que de 16 enquestats que han fet anàlisi d'aigua, són 8 els que ens han dit que les seves aigües superen els 50 ppm, 4 dels 8 sobrants no ho saben i per tant podrien tindre també valors superiors al límit. Així doncs, és únicament un 25% els que qualifiquen la seva aigua com a bona.

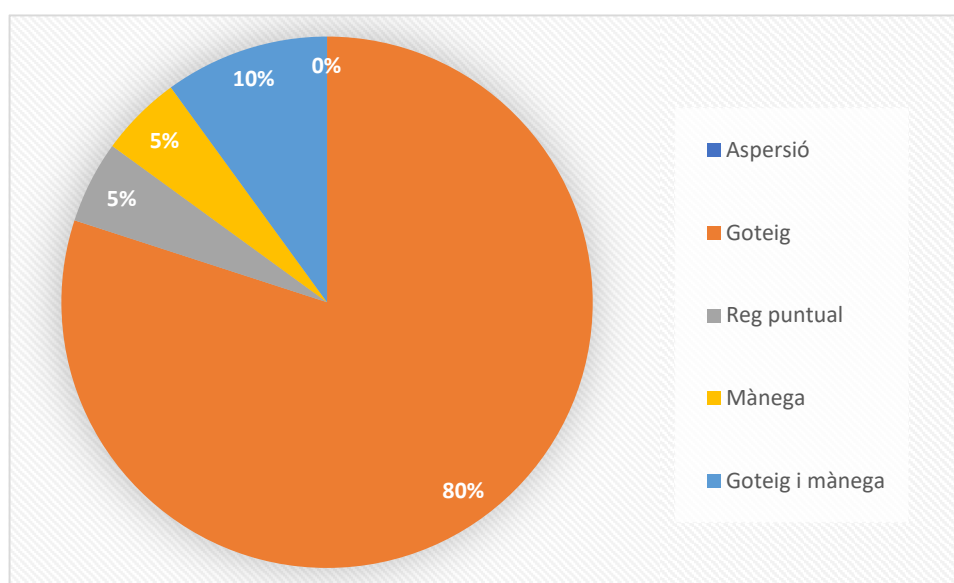
## 12. Quin sistema de reg utilitza?

	Aspersió	Goteig	Reg puntual	Mànega	Goteig i mànega
<b>NORD</b>					
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	4	0	1	1
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	3	0	0	1
<b>SUD</b>					
Sant Climent (4 entrevistes)	0	3	1	0	0
Sant Lluís (5 entrevistes)	0	5	0	0	0
Maó (1 entrevista)	0	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

*Taula 5.16. Sistema de reg emprat.*

*Elaboració pròpia.*

## **Figura 5.36: Sistema de reg emprat en els horts de lleure**



*Font i elaboració pròpia.*

Com ens mostra el gràfic clarament la gent prefereix l'ús del goteig, tal i com diuen els propis enquestats, aquesta activitat requereix menys feina i està estalviant aigua. Podem concloure doncs que la problemàtica amb els nitrats no deriva d'aquest sector de l'aigua ja que la lixiviació de contaminants, per part del reg és mínima.

### 13. Quina és la quantitat d'aigua que utilitzes per regar (Quantes vegades)?

Les respostes que hem obtingut per aquesta pregunta han estat expressades en volum i en hores/dia depenent de l'estació de l'any en la que ens trobem. Tots han contestat que a l'estiu és quan més aigua gasten per a regar i a l'hivern molts pocs reguen ni que sigui 1 dia a la setmana.

Per a mostrar els resultats hem fet una taula per cada zona estudiada degut a la varietat de unitats amb les que ens han respost. Aquestes dades reflecteixen el reg durant l'estiu o tot l'any.

CIUTADELLA NORD	QUANTITAT D'AIGUA PER REG
	2-3 hores/dia (estiu)
	3-4 hores/dia (estiu)
	180.000-200.000 kg/any
	NO SAP
	NO SAP
	NO SAP
CIUTADELLA SUD	4-6 hores/setmana (estiu)
	80.000 kg/any
	NO SAP
	NO SAP
	15.000 kg/any
	90.000 kg/any
	NO SAP
SANT LLUÍS	NO SAP
	NO SAP
	NO SAP
	NO SAP
SANT CLIMENT	200.000 kg/any
	NO SAP
	NO SAP
	NO SAP
MAÓ	Omplo de 4 a 5 vegades el safareig durant tot l'any

*Taula 5.17: Quantitat d'aigua emprada als horts dels enquestats a Sant Climent  
Font pròpia.*



Lo que més destaca de les taules és el desconeixement molt gran de la quantitat d'aigua emprada al reg degut a que la majoria utilitza el goteig coma sistema de reg i és complicat saber l'aigua consumida.

La quantitat d'aigua que s'utilitza en la majoria dels casos és molt baixa i el sistema més emprat és el més econòmic i el que menys gasta, el goteig. No podem associar el problema dels nitrats a l'alta quantitat d'aigua utilitzada per reg, on es lixiviarà l'excés de nutrients que es troben al sòl. Per tant, descartem que sigui aquest sector font del problema dels nitrats ni que hi contribueixi.

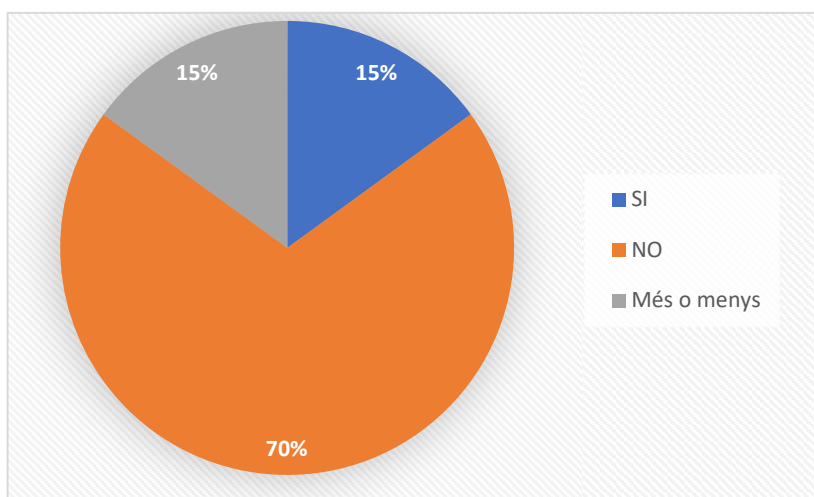
### ALTRES

#### 14. Coneix el codi de bones pràctiques agràries?

	SI	NO	Més o menys
<b>NORD</b>			
Ciutadella nord (6 entrevistes)	0	6	0
Ciutadella Sud (4 entrevistes)	0	3	1
<b>SUD</b>			
Sant Clement (4 entrevistes)	0	3	1
Sant Lluís (5 entrevistes)	2	2	1
Maó (1 entrevista)	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>3</b>

*Taula 5.18. Coneixement sobre el codi de bones pràctiques agràries.  
Elaboració pròpia.*

**Figura 5.37: Coneixement sobre el codi de bones pràctiques agràries**



*Font i elaboració pròpia.*

Hi ha un desconeixement generalitzat sobre els codis de bona pràctica agrària on s'inclouen recursos per ajustar les aportacions de nitrogen a les necessitats del cultiu, com el maneig adequat dels fems i la bona gestió de l'aigua de reg. Al no tindre consciència d'aquests punts essencials per una bona practica agrària, ens fan saber que les seves activitats en els horts no segueixen cap pauta ni regla, es deixen guiar, en la gran majoria dels casos, per les seves percepcions i coneixements de com treballar el camp.

El codi de bones pràctiques agràries per al nitrogen té com a objectiu donar pautes de l'ús adequat dels fertilitzants nitrogenats i evitar una possible contaminació tant de l'atmosfera com de l'aigua. Aquest, consta de tres apartats principals que haurien de ser coneguts per aquells qui treballen la terra, ja sigui en una extensió de terreny petita o gran. El primer d'ells parla del balanç de nutrients necessaris per a cada cultiu, seguidament del pla de fertilització on es té en compte el valor nutricional dels productes que es reciclen, i per últim les pràctiques de la fertilització per a la protecció de l'aigua on s'hi regulen aspectes sobre l'adob de les terres. Així doncs, la majoritària falta de coneixement del codi de bones pràctiques agràries sí que pot ser un motiu de preocupació de cara al futur.

- **Conclusions envers les enquestes als horticultors de lleure:**

A partir de les enquestes realitzades als horticultors d'oci, arribem a les següents conclusions:

- L'extensió dedicada als horts és l'adequada en el major nombre dels casos, i és que tenen una àrea molt àmplia els qui més fertilitzant utilitzen i aigua empen pels cultius. Es pot dir que per aquesta part, tot correcte.
- El 65% dels usuaris afirmes practicar l'agricultura ecològica, cosa que posem en dubte degut a la falta d'informació que tenen referent al codi de bones pràctiques agràries, com després l'ús de fertilitzant mineral que empen. Sí pot ser un problema no tindre una idea del codi de bones pràctiques agràries ja que pots estar tirant productes amb dosis altes de nitrat sense saber les quantitats òptimes.
- Un correcte ús de fitosanitaris, quasi no utilitzen i si ho fan, és de manera puntual.
- En el sector de l'aigua destaquem un parell de coses. L'aigua prové en la majoria dels enquestats de pous propis, i l'analítica de qualitat d'aigua la han fet fa molts anys, és a dir, no tenen un bon control de la qualitat del seu pou. En canvi, aquells pocs que tenen aigua d'un pou comunitari es beneficien d'anàlisis d'aigua cada semestre i gràcies a les respostes d'aquests hem pogut verificar que les aigües es troben contaminades actualment. Per últim tenim la quantitat d'aigua emprada a regar el cultiu. La majoria de gent no sap quina és

la quantitat que en gasta però sabem que la majoria utilitzen goteig com a sistema de reg i per tant, l'aigua gastada és mínima.



*Figura 5.38: Hort d'oci d'un dels enquestats a Ciutadella nord.*

A la figura podem veure un exemple de terreny on vam fer l'enquesta. En aquest cas, es mostra una superfície dedicada al cavall que es veu a la foto, pel seu pasturatge i per a l'evocació de les seves necessitats que després seran emprades per com adob orgànic.



*Figura 5.39: Camí envoltat de superfícies dedicades a horts a Sant Lluís.*

### 5.5.2 Enquesta als punts de venda de fertilitzants nitrogenats a Menorca

A la secció de la venda de fertilitzants i adobs per als que treballen amb la terra hem realitzat 4 enquestes les quals dues es situen a Maó, una altre a la Cooperativa de Ciutadella i una última a la Cooperativa. Hem posat en unes taules els resultats de les preguntes que comparteixen les botigues amb les cooperatives, tot i així, hi ha preguntes que únicament hem realitzat a les dues grans cooperatives.

#### 1. Quins tipus de productes nitrogenats ven a la seva botiga?

Botiga/cooperativa	PRODUCTE
<b>AUXAM S.A. (Maó)</b>	- <b>Haifa</b> : són un tipus de fertilitzant d'alliberació controlada. - <b>Cotenmix</b> : dos tipus: 20/8/8 i 12/10/10. Porten un % d'alliberació controlada (durant 4 mesos).
<b>Es Ficus (Maó)</b>	- <b>Bayer Garden</b> : nitrogen 5.5%, prové d'algues i vegetals. - <b>NUBI COMPLES</b> : nitrogen 5%, procedent de la remolatxa.
<b>Cooperativa Ciutadella</b>	Venem tot tipus de fertilitzants tant minerals com adobs orgànics.
<b>Cooperativa Es Mercadal Sant Martín</b>	<b><u>Agricultors professionals:</u></b> -UREA (contingut de nitrogen 46%). -Nitrat amònic -De fons s'utilitza el famós 15-15-15  <b><u>Agricultors aficionats</u></b>  -Nitrofosca (12/12/17) Però compren també de UREA, nitrat amònic i 15-15-15

*Taula 5.19: Els productes nitrogenats que venen als diferents establiments enquestats.  
Font pròpia.*

La varietat de productes que es venen a una botiga convencional de jardineria i a una cooperativa és molt àmplia. A les botigues com es pot veure no venen productes destinats a l'agricultura professional, com ara la UREA. A les dues cooperatives hi ha més material tant per horticultors com per agricultors i ramaders, per aquesta raó també reben més clients.

2. Quin d'aquests productes és el que més es ven?

- Sabria dir-nos quina quantitat de mitjana compra la gent?

Botiga/cooperativa	PRODUCTE
AUXAM S.A. (Maó)	<u>Cotenmix</u> : 0.025-0.050 tones/any aproximadament als horticultors
Es Ficus (Maó)	<u>Fertilitzant orgànic</u> : 0.003-0.005 tones/any/persona
Cooperativa Ciutadella	<p><u>Horticultors de lleure</u>:</p> <p><u>Nitrofoska</u>: 10 tones/any més o menys per a l'hort.</p> <p><u>Agricultors professionals</u></p> <p><u>UREA 46%, el 15-15-15, i el NAC 27</u>: 10 tones/explotació, la mitjana són 100 ha d'agricultura de les quals unes 60 són útils.</p>
Cooperativa Es Mercadal Sant Martín	<p><u>Horticultors de lleure</u></p> <p><u>Nitrofoska</u>: 3 tones/any <u>UREA, nitrat amònic i 15-15-15</u>: 2 tones/any.</p> <p><u>Agricultors professionals</u></p> <p><u>UREA</u>: 14.400 tones/any</p>

*Taula 5.20: El producte que més venen les botigues i cooperatives.  
Font pròpia.*

A les dues cooperatives destaquen els mateixos fertilitzants minerals, la UREA, amb un 46% de nitrogen, el fertilitzant 15-15-15 i el NAC 27. Aquests 3 són productes amb alts nivells de nitrats i que si s'apliquen de manera

desmesurada poden ser un problema molt gran pel sòl i per tant per l'aqüífer un cop lixiviat el nitrat acumulat al subsòl.

Les quantitats que es venen depenen del producte i de la necessitat del comprador. A les botigues com l'AUXAM S.A tenen ventes molt pobres en el sector de fertilitzants nitrogenats i les cooperatives poden vendre fins a 14.400 tones per any, com en el cas de la de Es Mercadal. Es pot deduir que com que és a les cooperatives l'únic lloc on venen productes adients pels professionals, és allà també on es venen tantes tones dirigides a aquests.

### 3. D'on provenen els productes nitrogenats que venen?

El 100% dels productes que hem observat provenien de la Península.

### 4. Quants camions compren a l'any que transportin fertilitzant?

Botiga/cooperativa	Quantitat/temps
<b>AUXAM S.A. (Maó)</b>	<b>24.000 tones/any</b>
<b>Es Ficus (Maó)</b>	NO SAP EXACTAMENT
<b>Cooperativa Ciutadella</b>	<b>1-2 ferris/setmana</b> (des de València). A un tràiler hi van 25,600 tones de fertilitzant ja que no en poden portar més. No pot passar de 42 tones el pes pels tractors.
<b>Cooperativa Es Mercadal Sant Martín</b>	NO SAP EXACTAMENT

*Taula 5.21: Quantitat de producte nou que arriba a cadascuna de les botigues.*

*Font pròpia. Elaboració pròpia*

La quantitat de fertilitzants que arriben a cada establiment és completament diferent degut a les necessitats que tenen de cara a la venda d'aquests. Quan més gran és la botiga i més clients, les importacions seran majors.

D'aquest apartat podem destacar el gran flux d'entrada de fertilitzants i d'altres productes nitrogenats a l'illa. La diagnosi fins aquest punt és que a les cooperatives venen molt més que a la resta de botigues que es dediquen al mateix sector i que les quantitats que compren els horticultors de lleure són molt elevades. No podem treure conclusions que les elevades quantitats de fertilitzant que compren sigui la causa de cap contaminació a l'aqüífer ja que com hem vist a l'enquesta anterior als horticultors, el nitrat que tiren pels cultius es troba per sota del límit normatiu de 170 kg/ha.

##### 5. Qui són els majors consumidors d'aquests?

Botiga/cooperativa	Compradors
<b>AUXAM S.A. (Maó)</b>	Horticultors d'oci
<b>Es Ficus (Maó)</b>	Horticultors d'oci
<b>Cooperativa Ciutadella</b>	-60% agricultors professionals -40% horticultors d'oci
<b>Cooperativa Es Mercadal Sant Martín</b>	-70% agricultors professionals -30% horticultors d'oci

*Taula 5.22: Els qui més compren a les botigues.*

*Font pròpia. Elaboració pròpia*

La presència dels compradors que treballen hortalers d'oci és molt gran. Hi són presents tant a les cooperatives com a les botigues tal i com podem veure en els resultats de les enquestes realitzades. Són molts els qui tenen hort de lleure a l'illa i compren a qualsevol establiment on s'ofereixen productes nitrogenats. De fet, com podem veure la seva presència és bastant gran allà on més productes venen per la gestió del camp.

## 6. Quina quantitat de fertilitzants té a la seva botiga?

Botiga/cooperativa	Quantitat de fertilitzant nitrogenat
<b>AUXAM S.A.</b> (Maó)	Entre <b>8 i 10 tones</b> de fertilitzants
<b>Es Ficus</b> (Maó)	Aproximadament 100 ampolles i 0.5 tones d'adobs químics. 30 tones adob d'ovella.
<b>Cooperativa Ciutadella</b>	NO HAN RESPOST A LA PREGUNTA (hi ha molts sacs)
<b>Cooperativa Es Mercadal Sant Martín</b>	NO HAN RESPOST A LA PREGUNTA (hi ha molts sacs)

*Taula 5.23: Quantitat mitjana de fertilitzants que hi ha a cadascuna de les botigues.  
Font pròpia. Elaboració pròpia*

Allà on les ventes són més altes no és pot saber la quantitat de sacs de fertilitzants que hi ha. Els magatzems a on es troben són molt grans i els sacs estan apilats.

## 7. Cada quan de temps li arriben noves provisions de productes nitrogenats?

Botiga/cooperativa	Demanda de fertilitzants
<b>AUXAM S.A.</b> (Maó)	Sobretot les noves provisions ens arriben de cara al <b>març, abril i maig</b> , i després més endavant als mesos de <b>novembre i desembre</b> degut a que són els mesos en que més es cultiven certs aliments, sobretot el menjar per al bestiar.
<b>Es Ficus</b> (Maó)	La demanda de fertilitzants per part de la població és més forta a la primavera. Així doncs demanem més per aquella època de l'any.
<b>Cooperativa Ciutadella</b>	Cada setmana arriba un ferri o dos
<b>Cooperativa Es Mercadal Sant Martín</b>	NO HAN RESPOST

*Taula 5.24: Flux d'entrada de noves provisions de fertilitzants a cada botiga.  
Font pròpia. Elaboració pròpia*



Les taules 5.22 i 5.23 les podem relacionar amb la 5.19 i la 5.20. Entre aquestes podem estimar com es mou la venta de fertilitzants, quin és el seu flux. En el cas de la taula 5.23 tenim el temps que es tarda a reomplir les estanteries de nous productes nitrogenats, és a dir, cada quan arriben les importacions. La cooperativa de ciutadella al ser l'establiment més gran de l'illa en venta de fertilitzant ha de fer vindre una càrrega molt gran de fertilitzant en ferri cada setmana.

- **Comentaris destacats de les entrevistes amb els venedors de fertilitzants de les botigues de jardineria:**

**AUXAM S.A (Maó):**

Les cooperatives vénen molts fertilitzants de tipus tradicional, el convencional. Els agricultors grans tiren d'aquest producte perquè no fan cap anàlisi de terra. Bàsicament conreen farratge i gra per al bestiar. Aquells que fan ús dels fertilitzants no en són conscients del problemes que hi ha actualment amb la contaminació de nitrats i per tant tiren sempre productes nitrogenats a l'engròs, tot i que el posat anteriorment sigui encara efectiu pel cultiu.

Quan arriba el novembre és quan comencen a tirar encara més nitrogen perquè creixin més ràpidament. Els dos productes més utilitzats actualment a l'illa són la urea i NAC 27, nitrat directe per a la planta.

**Es Ficus (Maó):**

La cooperativa ven els productes més barats que el que poden vendre els comerciants ja que el dèficit el cobreixen amb subvencions. Els fertilitzants naturals (com els procedents de vegetals) s'estan venent més perquè la gent veu que va millor i no salinitzen la terra, per això mateix intentem vendre els productes més naturals. Amb els adobs orgànics la planta creix més forta i resistent.

Cal dir també que la utilització de la urea no és molt bona perquè lixivía i no acaba servint de massa.

El NUBI és un producte que produeix molt poc residu. Són fertilitzants que s'utilitzen per als cultius ecològics.

- **La cooperativa de Ciutadella és la més gran de l'illa i la que més ven. A aquesta li hem fet un seguit de preguntes referents a les diferències entre una cooperativa i les botigues convencionals de jardineria, què és el carnet de soci i els beneficis que pot tindre aquest. Les respostes han estat les següents:**

**Cooperativa de Ciutadella:**

"Nosaltres a la cooperativa tenim un total de 600 socis i intentem vendre els productes que fan aquests i els convencionals que es poden vendre també a les

botigues de jardineria. La idea és que els nostres socis tinguin beneficis, és la nostre prioritat. És important saber que també venem productes als qui no són socis, esta obert a tothom que necessiti qualsevol producte.

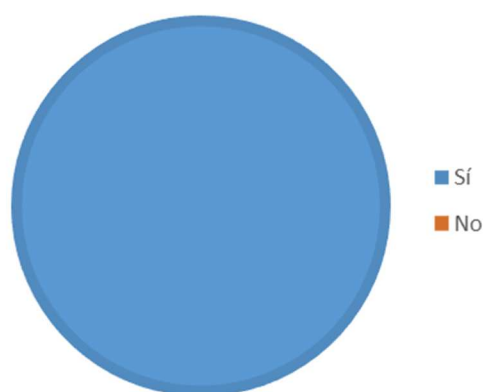
Referent als avantatges que ofereix la targeta de soci, ara actualment no hi ha massa diferència amb els qui no tenen, abans sí gaudien de més beneficis. Podríem dir que si tens el carnet tens una prioritat per sobre dels qui no el tenen.”

### 5.5.3 Entrevista als agents administratius de l'illa de Menorca

Es presenten els resultats de l'enquesta en dos formats, depenent del tipus de pregunta. Per a les preguntes més esquemàtiques i amb unes respostes fixes, s'han elaborat uns gràfics en els quals es mostra el percentatge de cada resposta donada. En canvi, per a les preguntes en què es deixava que l'interlocutor expliqués els seus coneixements i experiències, s'ha realitzat un llistat on s'enumeren totes les idees que s'han pogut copsar en les entrevistes.

#### 1. Coneix l'estat actual dels aqüífers de Menorca?

**Figura 5.40: Coneixement actual dels aqüífers de Menorca**



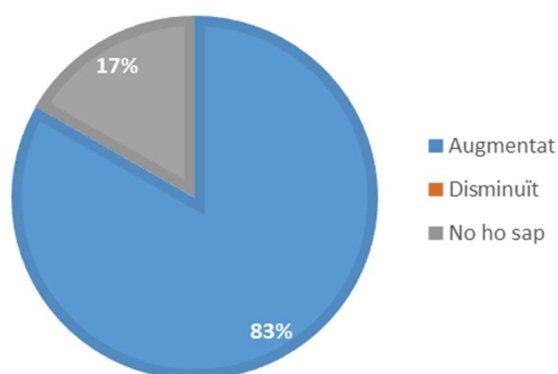
*Font i elaboració pròpia.*

Totes les persones entrevistades coneixien l'estat en el que es troben els aqüífers de Menorca. D'aquesta manera ens fa saber que des dels alts càrrecs del sector de medi ambient són conscients de la problemàtica que s'està vivint i per tant també de que en cap cas ha de deixar-se passar.

## 2. Quina ha sigut la tendència de la concentració de nitrats als aqüífers durant els últims anys?

Vam fer aquesta pregunta tractant de saber si estan ben informats i si han fet accions per a saber quina és la qualitat de les aigües els darrers anys. Les respostes que hem obtingut envers aquesta pregunta han estat les hem expressat a la següent figura.

**Figura 5.41: Tendència dels aqüífers al llarg dels últims anys**

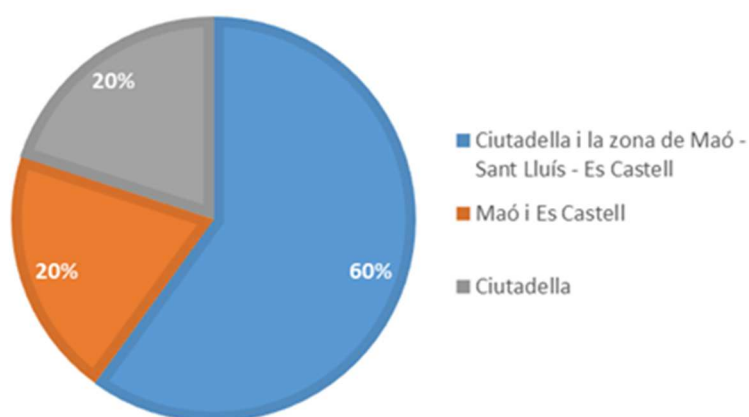


*Font i elaboració pròpia.*

La majoria de les persones entrevistades han respost que la concentració de nitrats als aqüífers ha augmentat en els darrers anys. És a dir que des dels alts càrrecs reconeixen que l'increment és existent i que per tant ha de posar-se solució.

## 3. Quines són les zones més afectades pel que fa a la contaminació per nitrats?

**Figura 5.42: Zones més afectades a Menorca per la contaminació per nitrats**



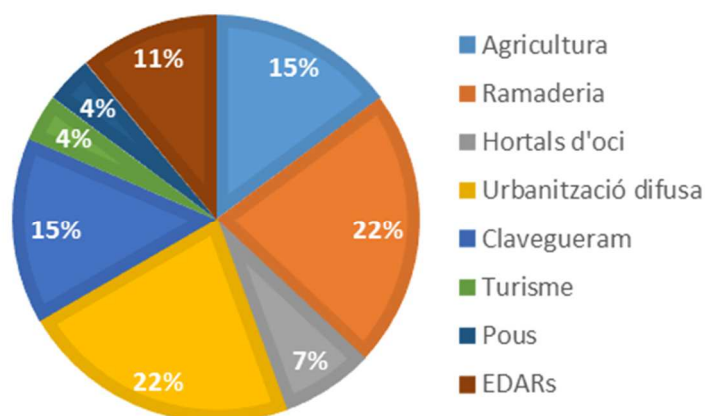
*Font i elaboració pròpia.*

En aquest cas, la major part dels entrevistats creuen que les zones més afectades són Ciutadella i la zona de ponent (Maó, Sant Lluís i Es Castell).

#### 4. Quines creus que són les fonts principals de la contaminació de nitrats?

A la llegenda es mostren les respostes de forma esquemàtica, però seguidament s'explica a què es refereix cada resposta. Per a l'agricultura, es refereix concretament a la mala aplicació de fertilitzants per part dels agricultors professionals. En la ramaderia, s'està parlant d'una mala gestió dels residus ramaders. En el cas dels hortal d'oci, la contaminació es produeix en aplicar de forma inadequada els fertilitzants, igual que en l'agricultura. La urbanització difusa es refereix a la mala gestió de les aigües residuals de les cases que es troben en zones difuses on no arriba la xarxa de clavegueram. Pel què fa al clavegueram, es vol dir la pèrdua d'aigua en la xarxa de clavegueram, a causa de que es troba en mal estat. Per turisme s'entén a la sobreexplotació de l'aqüífer que es produeix durant els mesos d'estiu per tal d'abastir a tota la població estacional. En el cas dels pous, els entrevistats es referien a l'incompliment en els cabals i la profunditat d'extracció de l'aigua en aquests. Per últim, en el cas de les EDAR el motiu de la contaminació és l'alta concentració de nitrats que poden portar de les aigües depurades que s'aboquen al torrent.

**Figura 5.43: Principals fonts de contaminació de NO<sub>3</sub>**

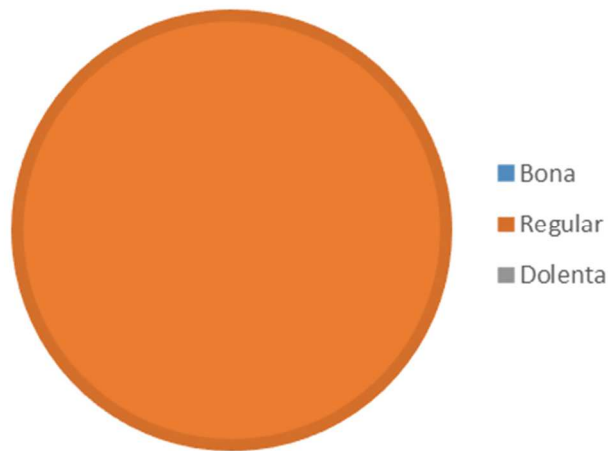


*Font i elaboració pròpia.*

Per a aquesta pregunta, els entrevistats contestaven més d'una opció. En aquest cas, podem observar que les fonts més esmentades han sigut la mala gestió dels residus ramaders i la mala gestió de les aigües residuals en les urbanitzacions difuses, seguides per la mala aplicació dels fertilitzants per part dels agricultors professionals i les pèrdues que es produeixen en la xarxa de clavegueram. Podem veure que els qui opinen que els hortal de lleure són la causa són una minoria, i amb els estudis que hem realitzat amb les entrevistes en aquell sector hem pogut comprovar que en cap cas llancen tant nitrat com per contaminar el medi. Sobre la càrrega ramadera també hem vista anteriorment que no hi ha relació amb les altes concentracions del NO<sub>3</sub>.

5. Com és la conscienciació social sobre aquesta problemàtica?

**Figura 5.44: Grau de conscienciació social**

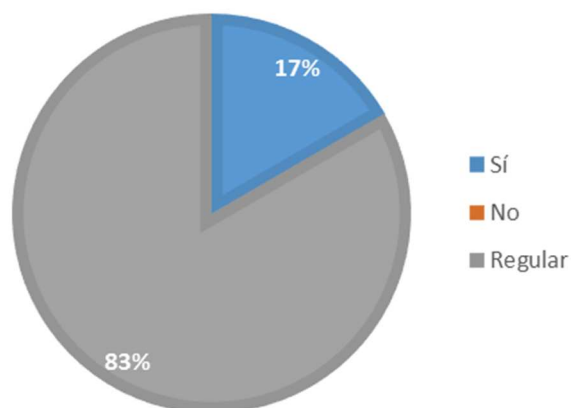


*Font i elaboració pròpia.*

Totes les persones entrevistades estaven d'acord en què la conscienciació social existeix però no és suficientment bona, ja que la majoria de la gent coneix la problemàtica però no en profunditat. A aquest pobre coneixement se li afegeix el fet de que, en general, la gent busca un culpable major que ells, i mentre busquen aquest culpable no actuen per disminuir la contaminació que ells mateixos poden evitar. Segons ens diuen els entrevistats cal que cadascú sigui conseqüent amb la seva part i que es valori més la gestió de la terra i la cura de certs aspectes a tindre en compte davant la contaminació de les aigües.

6. Creus que se li està donant la importància adequada a aquesta problemàtica?

**Figura 5.45: Se li està donant la importància correcta a la problemàtica amb el nitrat?**



*Font i elaboració pròpia.*

La majoria dels entrevistats creien que se li havia donat importància quan el problema ja era massa gros, i que s'hauria d'haver actuat molt abans per evitar la situació en la que es troben actualment.

**7. Quines mesures s'han realitzat per disminuir la concentració de nitrats a l'aqüífer?**

- I. Quotes lleteres: es marcaven uns litres anuals de llet màxims que podia produir cada explotació ramadera, depenent de les seves característiques.
- II. Construcció de la dessaladora de Ciutadella (però no s'ha posat en funcionament).
- III. Projecte Europeu Interreg AQUAMED (2002 – 2004): creació d'una base de dades SIG per unificar tota la informació que es disposava sobre els nitrats a l'aqüífer de Menorca. També es van realitzar 3 experiències pilot del Pla de gestió de purins.
- IV. Contracte Agrari de la Reserva de la Biosfera (CARB): control de la gestió dels residus ramaders en les finques amb major càrrega ramadera. També es van realitzar unes proves pilot en el parc natural que consistien en analitzar las terres de conreu i recomanar als pagesos el tipus de fertilitzant que necessitaven.
- V. Millora/renovació de la xarxa de clavegueram i separació de l'aigua residual de la pluvial.
- VI. Política agrària comunitària: els pagesos reben una ajuda europea si es comprometen a que les seves pràctiques agrícoles compleixin unes bones pràctiques ambientals.

**8. Quines mesures plantejaria de cara al futur?**

- I. Equilibri de sectors primari, secundari i terciari. En el cas de Menorca, s'ha abusat molt del sector terciari (turisme), de manera que s'ha d'extreure molta més aigua de l'aqüífer per poder abastir a tota la gent que ve durant els mesos d'estiu.
- II. Sancionar el mal ús de l'aigua. Per exemple, no hauria d'estar permès regar a les 12 del migdia en ple estiu, perquè s'evapora la meitat de l'aigua utilitzada.

- III. Pla de gestió de purins (actualment en desenvolupament): es disposen de dades que permeten calcular la càrrega ramadera de cada finca. El problema és que moltes vegades les vaques no pasturen per tota la finca sinó que es concentren en unes zones concretes, de manera que en aquests punts s'acumulen els nitrats. El pla de gestió de purins s'ha realitzat per solucionar aquest problema.
- IV. A Ciutadella: utilitzar l'aigua que surt de la depuradora que es troba al sud de Ciutadella per regar els camps. El problema és que en les temporades altes de turisme l'aigua té masses clorurs com per poder fer-la servir.
- V. Millor control de les fosses sèptiques en les zones aïllades.
- VI. Connectar les urbanitzacions a la xarxa de clavegueram sempre que sigui possible. En els casos que no sigui viable, potenciar l'ús dels filtres verds per a depurar les aigües residuals de les cases aïllades.
- VII. Realitzar una campanya d'analítiques de terra: fer una analítica completa i durant els següents 5 anys, fer una analítica anual més senzilla. La finalitat és que els pagesos prenguin consciència de que és important conèixer les necessitats dels seus camps de conreu i que s'adonin de que utilitzant el fertilitzant adequat s'estalvien diners i no malmeten l'aqüífer.
- VIII. Vetllar per a què les fosses de purins compleixin la normativa.
- IX. Recollir dades sobre quin és l'impacte real dels hortalals d'oci.
- X. Fer complir la normativa vigent.
- XI. Controlar que els pous compleixin els cabals i la profunditat màxims d'extracció. Quan es construeix un pou, es fa un estudi de quina és la profunditat a la que s'ha d'extreure l'aigua i quin és el cabal màxim que es pot bombejar, i després se'ls dona un permís. Cal supervisar-los per tal de que es compleixin aquests requisits.

## 6.CONCLUSIONS

---



A continuació descrivim de manera més sintetitzada els punts claus dels resultats obtinguts i les conclusions finals del projecte.

Des d'abans de l'entrada del segle XXI s'ha pogut apreciar un creixement moderat de la concentració de nitrats a les aigües subterrànies de l'illa de Menorca fins a un nivell superior als 50 ppm, el límit marcat normativament per una aigua de consum. La **ramaderia, l'agricultura, l'horticultura de lleure** i d'altres activitats del sector han estat supervisades pel seu possible impacte sobre el medi i les problemàtiques a les que poden derivar.

En aquest apartat analitzem detalladament els objectius específics i si els hem pogut assolir.

- **Hipòtesis**

La hipòtesis del nostre treball es basa en les fonts principals que poden ser causa d'aquesta degradació de les aigües subterrànies de l'illa de Menorca. La primera idea era trobar una clara mostra de que la font es troba repartida entre els sectors que treballen la terra i els que gestionen residus ramaders. D'acord amb l'estudi que hem fet, a continuació esmentarem detalladament cadascuna de les conclusions a les que hem arribat gràcies a l'anàlisi dels resultats obtinguts tant en el treball de camp com en el de recerca.

En l'àmbit d'escorrentia, a l'illa de Menorca se n'aprofita bàsicament la subterrània en la que tenim una sèrie d'aqüífers on el més dominant és el de Migjorn, el que podem trobar al sud de l'illa ocupant la major regió del territori. Aquest aqüífer és el que està contaminat per l'ió nitrat, el qual, podem detectar a molts sòls en altes concentracions degut a l'aportació de fertilitzants minerals, productes nitrogenats de diversos tipus, adobs i per la pròpia nitrificació on el  $\text{NH}_4$  passa a  $\text{NO}_3$  acidificant el medi.

Entre els nostres objectius específics teníem l'estudi en profunditat de l'evolució dels nitrats al llarg dels darrers anys i la correlació entre la pluviometria i la producció ramadera amb l'increment del contaminant entre d'altres.

A continuació descriurem cadascun dels trets rellevants i conclusions que hem obtingut un cop realitzat l'anàlisi de dades i el treball de camp.

- **Conclusions observades del bloc I: macro**

- **Evolució dels nitrats a l'illa de Menorca**

A nivell macro hem fet un estudi seguint la cartografia de l'illa balear de tres factors com són les precipitacions, la càrrega ramadera i l'evolució dels nitrats. Analitzant els mapes on s'hi mostra successivament l'evolució del contaminant que hem estudiat al llarg del territori menorquí, es veu que efectivament es superen els **valors límit normatius per al consum humà que són de 50 ppm**. Les zones més afectades són les mateixes al llarg dels anys, el nord-oest de l'illa on trobem **Ciutadella** i al sud-est a la zona de **Sant Climent, Sant Lluís i Maó**. Les xifres molts anys arriben a superar els **100 ppm** i en cap cas per sota els 50 ppm. Així doncs, amb l'estudi cartogràfic de mapes vam verificar que existia aquesta tendència d'augment de nitrats a les aigües els darrers anys i que actualment també està sent un fet important a estudiar.

- **Evolució de la pluviometria**

Per lo que fa al mostreig de dades pluviomètriques i de càrrega ramadera no hem observat cap relació entre l'increment del NO<sub>3</sub> i cap d'aquestes. Només destacaríem una lleu correlació on quan més quantitat d'aigua plou, els punts més contaminats tendeixen a tindre valors similars de concentració de nitrat, en canvi, quan menys pluja més diversitat. Així doncs, arribem a la conclusió que la càrrega ramadera i la pluviometria no afecten, almenys directament, als aqüífers de Menorca i no empitjoren el seu estat envers els nitrats.

- **Evolució de la producció ramadera de nitrats**

Com hem pogut veure clarament a l'apartat d'inventari i discussió, la producció ramadera al llarg dels anys ha anat disminuint allunyant-se així de la tendència seguida pel nitrat. Podem concloure doncs que no és un factor que afecti a la mala qualitat dels aqüífers a l'illa.

- **Conclusions observades del bloc II: micro**

- **Entrevistes amb els horticultors de lleure**

En el bloc micro hem estudiat a nivell de treball de camp per a saber in-situ què opinen els diversos agents que poden relacionar-se amb la concentració dels nitrats. El primer grup entrevistat és el d'horticultors de lleure amb els qui volíem esbrinar si la seva gestió de la terra era la adequada o si d'alguna manera no existeix cap control alhora de fer us de fertilitzants.

Gràcies a les entrevistes realitzades als horticultors d'oci hem determinat que la seva aportació de nitrats a la terra no supera el límit imposat legalment, els **170 kg de NO<sub>3</sub>/ha**, i que per tant no és una font de nitrat tant gran com per contaminar l'aqüífer. Els sistemes de recollida d'aigua residual poden ser una font de contaminació. Tots els

entrevistats que es trobaven a les afores de les ciutats han resultat tindre fossa sèptica en comptes de seguir amb el model de la resta que és el sistema de clavegueram.

L'any 2009 des de l'OBSAM van realitzar un estudi sobre els horticultors on se'ls va preguntar una sèrie de qüestions relacionades directament amb la seva gestió del sòl. Si analitzem els resultats d'aleshores amb els obtinguts en aquest projecte, podrem saber quina ha estat l'evolució o si més no la tendència aquesta darrers anys sobre l'ús de fertilitzants, entre d'altres aspectes.

A continuació esmentem els dos resultats més destacats:

1. El 80% dels enquestats utilitzen en algun moment adob orgànic, i el que més es fa servir és el fem de cavall. En el nostre cas també hem obtingut un 80% en total dels qui utilitzen adob orgànic o adob orgànic i fertilitzant. Així doncs, la gran majoria dels horticultors de lleure empren fems al camp.
2. Sobre els sistemes d'eliminació d'aigües residuals, en el nostre qüestionari no vam obtenir cap enquestat que tingues xarxa de clavegueram i en els estudis de l'OBSAM va haver un 2% únicament que tenien aquest sistema. Verifiquem doncs que són molt pocs els que tenen clavegueram i molts els que tenen fosses i se'n cuiden poc. De fet, l'any 2009 era un 62% dels horticultors els qui buidaven el pou on depositaven les aigües residuals cada més de 8 anys.

- **Entrevistes amb els punts de venda de productes nitrogenats:**

D'altre banda teníem els resultats de les entrevistes amb els punts de venda dels productes nitrogenats que podien afectar al subsòl. Analitzant els resultats hem obtingut com a conclusió que sí que es compra molt fertilitzant per part d'horticultors d'esbarjo i dels que utilitzen també els horticultors professionals, però en cap cas aquesta és una de les fonts causants del mal estat de l'aqüífer.

Els sacs que venen tant a les cooperatives com a les botigues són tots de **25 kg i de 50 kg** i a la primera d'elles en poden arribar a vendre **14.400 tones** sector d'agricultors professionals. La quantitat que es compra de productes nitrogenats a l'any és molt alta i si tenim en compte que els compradors principals a les botigues són els horticultors, podem calcular que la quantitat total que es ven a aquests és de poc més de **15 tones/any** de fertilitzant.

- **Entrevistes amb els agents administratius del sector ambiental:**

Totes les entitats coneixen el malestar de les aigües subterrànies de l'illa i coincideixen la gran majoria en que ha anat en augment i en cap cas ha millorat el seu estat. Hi ha diferents punts de vista envers quines són les fonts principals que originen el problema tractat al projecte. Entre les més esmentades tenim la població difusa i la ramaderia. Sobre la segona ja hem resolt que la càrrega ramadera no és lo suficientment quantitativa com per afectar al medi.

La població no està lo suficientment conscienciada de la problemàtica i entre les propostes de millora que suggereixen els entrevistats de cara al futur, trobem exemples com la sanció enfront al mal ús de l'aigua, la qual requereix d'una prèvia sessió informativa per a la ciutadania.

✓ **Mesures realitzades i propostes futures de millora**

A l'entrevista que se'ls va fer vam voler saber quines eren totes aquelles propostes que s'havien realitzat fins aleshores per a poder mitigar la creixent concentració de nitrats als aqüífers. Aquestes són: quotes lleteres, dessaladora de Ciutadella, el projecte AQUAMED, el contracte agrari de la Reserva de la Biosfera (CARB), la millora/renovació de la xarxa de clavegueram i política agrària comunitària. Cap d'elles encara a resultat ja que actualment la concentració de nitrats segueix molt elevada i no ha disminuït. En el cas de la dessaladora va finalitzar la seva construcció l'any 2010 i fins aleshores no s'ha posat en marxa. Per tant, d'una de les mesures realitzades no se n'ha pogut fer cap ús i de les altres encara no s'obtenen tenen registres de millora.

En el cas de les propostes de millora totes engloben la bona gestió de l'aigua i la sanció del mal ús d'aquesta. Entre elles tenim l'aprofitament de l'aigua depurada per a reg dels camps i el control més continuat de les fosses sèptiques que trobem a les urbanitzacions allunyades del centre de les ciutats. Amb aquestes mesures és molt possible que es trobi una solució a llarg termini.

✓ **Problemàtiques amb les EDARs**

Una de les entrevistes que vam realitzar en aquest sector era dirigida al tècnic d'ABAQUA. Com expert en el sector d'EDARs ens va explicar com funcionaven aquestes, quina és la qualitat de les aigües que surten del tractament utilitzat i si podien ser una potencial font per a l'increment de nitrat a les aigües. Les depuradores funcionen bé i en cap cas l'aigua que en surt és de mal estat. Tot i això, hi ha EDARs privades de les que ell no en té cap tipus d'informació i que en cap cas pot saber com funcionen aquestes i si hi ha algun problema de qualitat i evocació amb les aigües emergents.

La nostre conclusió és que en cap cas les depuradores públiques de les que se'n sap cadascun dels seus tractament realitzats són una potencial font de nitrogen. En el cas de les EDARs privades no se'n pot arribar a saber res i queda en dubte si la seva gestió és la adequada.

• **Resolució dels objectius:**

Fins aleshores ja hem obtingut molts dels objectius específics que hem detallat al principi del projecte. L'objectiu principal de saber les potencials fonts de nitrogen als

aqüífers de Menorca l'hem resolt però i no podem dir que s'hagi afirmat la nostra predicció. Partíem de la idea que tots els sectors eren potencials fonts de nitrat i hem pogut veure que no ho és cap d'ells amb seguretat, però sí que ho són si ho analitzem en conjunt. La falta de dades que hem tingut, per exemple, de les fosses sèptiques, ens han dificultat l'estudi ja que no podem afirmar ni donar per assegurat que siguin el motiu principal de contaminació. Precisament de les fosses és molt complicat arribar a saber si han tingut alguna problemàtica a les urbanitzacions difuses per aquest tema, només podem afirmar que segons els resultats obtinguts al treball de camp el tractament d'aquest sistema d'eliminació d'aigües residuals és mínim.

Així doncs, sabem que tant l'agricultura com la ramaderia i els altres sectors de l'illa que aboquen nitrat a la terra tenen un paper important. Si ens fixem en els mapes on es mostren les quantitats del contaminant al territori menorquí al llarg dels anys veiem clarament que les altes concentracions es troben a dos punts clars. Si la font potencial del nitrat fos l'agricultura o la ramaderia les taques vermelles es trobarien més repartides per la superfície de l'illa i no es el cas. És per aquest fet que creiem que l'origen de la problemàtica tendeix a ser a causa de les urbanitzacions difuses i les fugues produïdes a la xarxa de clavegueram i les fosses sèptiques.

## 7. PROPOSTES DE MILLORA

---

D'acord amb les nostres conclusions, desenvolupem les nostres propostes de millora en tres línies estratègiques: millora de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, formació i conscienciació i millora de les dades, control i seguiment. La nostra finalitat per cada línia estratègica són respectivament les següents:

1. Assegurar que la concentració de nitrats disminueixi o es mantingui constant per tal de millorar la qualitat de l'aigua de l'aqüífer.
2. Fer conèixer tant als ciutadans com als agricultors (professionals i d'oci) de les circumstàncies que engloba la problemàtica de nitrats en l'aqüífer.
3. És basa principalment en facilitar les dades suficients per a que els futurs estudis tinguin èxit amb la obtenció de resultats, ja que és un estudi que engloba diversos paràmetres.

Dividim cada línia estratègica en programes, cada programa en accions i cada acció ve determinada per una sèrie de factors. En ells definim:

- **Prioritat**
  - Baixa: acció opcional o no prioritària.
  - Mitjana: acció recomanable.
  - Alta: acció necessària i/o prioritària.
- **Termini d'implantació**
  - Curt termini: menys d'un any.
  - Mig termini: des d'un any fins a tres anys.
  - Alt termini: més de tres anys.
- **Pressupost**
  - Baix: menys de 5.000€.
  - Mitjà: des de 5.000€ fins a 15.000€.
  - Alt: més de 15.000€.

A continuació, mostrem el conjunt de propostes de millora a la taula 7.1.

PROPOSTES DE MILLORA		
LÍNIA ESTRATÈGICA	PROGRAMA	ACCIÓ
1. Millora de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn	1.1. Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les explotacions agropecuàries	<p>1.1.1. Anàlisi de terra dels camps de conreu i recomanació del fertilitzant adequat a les característiques del sòl</p> <p>1.1.2. Control i seguiment de l'estat de les fosses de purins</p> <p>1.1.3. Càlcul de l'aportació de nitrats de l'aigua de reg i reducció corresponent en l'aplicació de nitrats a través de fertilitzants</p>
	1.2. Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les ciutats i urbanitzacions	<p>1.2.1. Millora i manteniment de la xarxa de clavegueram de les ciutats de Ciutadella i Maó</p> <p>1.2.2. Instal·lació i posterior manteniment de xarxa de clavegueram a les urbanitzacions que no en disposen</p> <p>1.2.3. Implantació de filtres verds a cases aïllades de la xarxa de sanejament</p> <p>1.2.4. Control anual de l'estat de les fosses sèptiques de les cases situades en urbanitzacions sense xarxa clavegueram</p>
2. Formació i conscienciació	2.1. Formació dels pagesos professionals i d'oci	2.1.1. Cursos formatius sobre el Codi de bones pràctiques agràries
	2.2. Divulgació de l'estat de l'aqüífer	<p>2.2.1. Xerrades i conferències</p> <p>2.2.2. Publicació d'informes a l'abast dels ciutadans</p>
3. Millora de les dades, control i seguiment	3.1. Control i monitoratge de la concentració de nitrats en les zones crítiques de l'aqüífer de Migjorn	<p>3.1.1. Estudis i anàlisis exhaustius en punts crítics i seguiment dels nitrats</p> <p>3.1.2. Estudi detallat de la taxa d'extracció d'aigua de l'aqüífer i potencial relació amb els nuclis turístic</p> <p>3.2.1. Estudi sobre la relació entre les èpoques d'aplicació de fertilitzants amb la variació de l'ió nitrat</p>

Taula 7.1: Divisió de les propostes de millora envers la línia estratègica. Elaboració pròpia.



## 7.1 Línia estratègica 1

### Millora de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn

- **Explotacions agroramaderes:**

<b>Programa</b>	1.1 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les explotacions agroramaderes
<b>Acció</b>	1.1.1 Anàlisi de terra dels camps de conreu i recomanació del fertilitzant adequat a les característiques del sòl.
<b>Objectius</b>	Reduir l'excés de nitrogen utilitzat en la fertilització dels camps de conreu per tal de millorar la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn.
<b>Breu descripció</b>	Realitzar un anàlisi complet 1 cop cada 5 anys, i realitzar un anàlisi anual de seguiment més simple. Segons els resultats, un expert recomanarà la quantitat i el tipus de fertilitzant que s'ha d'utilitzar en cada cas.
<b>Localització</b>	Illa de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular, Unió de Pagesos
<b>Termini d'implantació</b>	Curt termini
<b>Prioritat</b>	Alta
<b>Pressupost</b>	Baix si considerem que els pagesos cobreixen els costos. Segons l'escola universitària d'enginyeria agrícola (INEA), el preu d'un anàlisi complet més el seu assessorament és de 57,50 € i el preu d'un anàlisi bàsic (que seria l'utilitzat en els anàlisis anuals de seguiment) és de 31,36€.
<b>Beneficis esperats</b>	ECONÒMICS: Reducció de costos de la producció agrícola gràcies a la utilització de la quantitat i el tipus de fertilitzant adequat. AMBIENTALS: Millora de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de migjorn ja que es filtraria menys nitrogen dels camps de conreu. Millora del rendiment dels camps de conreu
<b>Indicadors de seguiment</b>	Concentració de nitrats a l'aqüífer de Migjorn.
<b>Observacions</b>	Aquest anàlisi té en compte aquestes paràmetres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>COMPLET:</b> Textura, pH, conductivitat elèctrica, matèria orgànica oxidable, nitrogen, relació C/N, carbonats, calcària activa (si carbonats &gt; 10%) fòsfor, potassi, magnesi, calci, sodi, ferro (EDTA), índex de poder "clorosante" (si té calcària i el cultiu a posar és vinya o fruiters).</li> <li>• <b>SIMPLE:</b> Textura, pH, conductivitat elèctrica (1/5), matèria orgànica oxidable, fòsfor, potassi.</li> </ul>

Taula 7.2: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, explotacions agroramaderes (1) (línia estratègica 1). Elaboració pròpia.

<b>Programa</b>	1.1 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les explotacions agroramaderes
<b>Acció</b>	1.1.3. Càlcul de l'aportació de nitrats de l'aigua de reg i reducció corresponent en l'aplicació de nitrats a través de fertilitzants
<b>Objectius</b>	Reduir l'excés de nitrogen utilitzat en els fertilitzants
<b>Breu descripció</b>	Coneixent l'elevada concentració de nitrats en l'aigua procedent de l'aqüífer de Migjorn, l'aigua de reg que s'extreu dels pous s'hauria d'analitzar per tal de reduir aquest excés de nitrats presents en l'aigua a l'hora d'aplicar els fertilitzants.
<b>Localització</b>	Illa de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular, Unió de Pagesos.
<b>Termini d'implantació</b>	Curt
<b>Prioritat</b>	Mitjana
<b>Pressupost</b>	Baix si considerem que els pagesos cobreixen els costos. Segons l'escola universitària d'enginyeria agrícola (INEA), el preu d'un anàlisi complet sense IVA és de 41,80€.
<b>Beneficis esperats</b>	SOCIALS I ECONÒMICS: els pagesos podran estalviar diners AMBIENTALS: reducció de la quantitat de nitrats aplicats al camp de conreu.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Concentració de nitrats de l'aigua que s'extreu dels pous.
<b>Observacions</b>	L'anàlisi complet inclou: pH, conductivitat, calci, magnesi, sodi, potassi, clorurs, alcalinitat (carbonats i bicarbonats), sulfats, nitrats, índex SAR, duresa, classificació segons la norma Riverside.

*Taula 7.3: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, explotacions agroramaderes (2) (línia estratègica 1). Elaboració pròpia.*

- **Explotacions agropecuàries:**

<b>Programa</b>	1.1 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les explotacions agropecuàries.
<b>Acció</b>	1.1.2 Control i seguiment de l'estat de les fosses de purins.
<b>Objectius</b>	Evitar les possibles fugues que es poden produir quan les fosses de purins es troben en mal estat.
<b>Breu descripció</b>	Les fosses de purins són una potencial font de contaminació si no es duu a terme un bon manteniment es produeixen fugues. Per aquest motiu és necessari revisar-les anualment.
<b>Localització</b>	Illa de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular, ramaders
<b>Termini d'implantació</b>	Curt termini (6 mesos)
<b>Prioritat</b>	Alta
<b>Pressupost</b>	Alt. Aproximadament uns 50000€ per una convocatòria d'ajudes per el finançament de les infraestructures necessàries pel control i el seguiment dels plans de gestió de dejeccions ramaderes
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: Reducció de la concentració de nitrats a l'aqüífer de Migjorn.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Fugues de les fosses de purins.

*Taula 7.4: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, explotacions agropecuàries (línia estratègica 1). Elaboració pròpia.*

- **Ciutats i urbanitzacions:**

<b>Programa</b>	1.2 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les ciutats i urbanitzacions.
<b>Acció</b>	1.2.1 Millora i manteniment de la xarxa de clavegueram de les ciutats de Ciutadella i Maó.
<b>Objectius</b>	Renovar la xarxa de clavegueram i separar l'aigua residual de l'aigua de la pluja en els trams on sigui necessari.
<b>Breu descripció</b>	La xarxa de clavegueram és vella i s'ha de renovar en les zones on estigui malmesa per tal de que no hi hagi fugues. A més, realitzar una inspecció de manteniment un cop a l'any. També, en els trams on no s'hagi implementat fins ara, cal separar l'aigua de la pluja de l'aigua residual.
<b>Localització</b>	Ciutadella i Maó (Menorca)
<b>Institucions implicades</b>	Ajuntaments de Maó i Ciutadella.
<b>Termini d'implantació</b>	Llarg
<b>Prioritat</b>	Alta
<b>Pressupost</b>	Alt.
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: reducció de la concentració de nitrats, evitar filtracions d'aigües residuals
<b>Indicadors de seguiment</b>	Anomalies de la xarxa de sanejament

*Taula 7.5: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(1)  
(línia estratègica 1). Elaboració pròpia.*

<b>Programa</b>	1.2 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les ciutats i urbanitzacions.
<b>Acció</b>	1.2.2 Instal·lació i posterior manteniment de xarxa de clavegueram a les urbanitzacions que no en disposen.
<b>Objectius</b>	Proveir de xarxa de clavegueram a totes les urbanitzacions on sigui possible.
<b>Breu descripció</b>	Sobretot a les afores de Ciutadella i de Maó hi ha urbanitzacions que no estan connectades a la xarxa de clavegueram. Les cases d'aquestes urbanitzacions tenen fosses sèptiques, però no són un mètode gaire adequat ja que no es duu a terme un bon manteniment i es produeixen fugues. Per això és necessari instal·lar xarxa de clavegueram a les urbanitzacions que siguin prou grans.
<b>Localització</b>	Grans urbanitzacions, sobretot les que es troben en les zones crítiques (Ciutadella i Maó).
<b>Institucions implicades</b>	Ajuntament de Maó i de Ciutadella.
<b>Termini d'implantació</b>	Mig.
<b>Prioritat</b>	Alta
<b>Pressupost</b>	Alt. D'acord amb un estudi realitzat a Eivissa per un enginyer agrònom, Isidro Ferran Blanco, aproximadament el cost en la instal·lació i subministrament d'una xarxa de sanejament és de 33.767,66€. Desglossem el pressupost a les observacions.
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: Evitar futures inundacions i filtracions d'aigües residuals.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Anomalies de la xarxa de sanejament
<b>Observacions</b>	Observacions: en cas que aquesta acció no sigui possible, proposem com a alternatives les accions 1.2.3 i 1.2.4. Desglossament del pressupost:

*Taula 7.6: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(2)  
(línia estratègica 1). Elaboració pròpia*

Principals fonts de contaminació per nitrats als aqüífers de Menorca

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Preu (€)	Import (€)
1	m	Subministrament i col·locació de canonada de PVC 315 mm corrugat en rasa de 1.000x 800 mm, fins i tot excavació, reblert i compactació, proves i posada en servei. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls	150	41,96	6294
2	U	Subministrament i col·locació d'arqueta de connexió prefabricada en PVC de 550x550 mm, amb tapa i fons, connexió a serveis. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls.	3	211,52	634,56
3	U	Construcció d'arqueta de registre en obres de fàbrica de 750x750 mm, tapa metàl·lica. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls.	1	155,38	155,38
4	U	Subministrament i col·locació d'equip desbast de gruixuts prefabricat en PRFV, volum 2.000L, dimensions 2,289x1,145x0,763 m, connexions entrada / sortida 125 mm, reixes d'acer inoxidable, inclinació reixes 40%, cabal d'entrada 8 l/s, fins i tot excavació faso, farcits seleccionats, col·locació i posada en servei. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls.	1	2042,85	2042,85
5	U	Subministrament i col·locació de separador de greixos, cilíndric 1,615 m diàmetre, profunditat 1,33 m, boca registre 410 mm, entrada / sortida 160 mm, cabal instantani 10 l / s, Volum 2.250 litres, fabricat el PRFV, fins i tot obertura de fossa, farcit d'àrids seleccionats, col·locació i posada en servei. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls.	1	1654,29	1654,29
6	U	Subministrament i col·locació d'EDAR-1 per oxidació total, Volum 37.631 litres, 2,50 mm diàmetre, 7,67 m de llarg, de cap per registre 500 mm, boca d'accés 1,17x0,71 m, entrada / sortida 200 mm, cabal injectat per difusors 1 m3 / minut, nombre difusors 4, canonada connexió difusors-compressor 25 mm en acer inoxidable, potència compressor 1,80 Kw, bomba de recirculació de fangs 1,40 Kw, fins i tot obertura de fossa, farcits de formigó i àrids seleccionats, connexions i posada en servei. El preu d'aquesta partida inclou tots els mitjans auxiliars, ajudes de paleta que poguessin necessitar i elements necessaris per a l'execució completa de la mateixa, segons descripció, plànols i detalls.	1	22986,58	22986,58
					<b>33767,66</b>

Taula 7.7 Desglossament pressupost acció 1.2.2. d'acord amb un estudi realitzat per Isidro Ferran Blanco.

<b>Programa</b>	1.2 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les ciutats i urbanitzacions.
<b>Acció</b>	1.2.3 Promoure la implantació de filtres verds a propietaris d'habitatges aïllats de la xarxa de clavegueram.
<b>Objectius</b>	Promoure que les persones que no disposen de xarxa de sanejament i que se sap que no en disposaran en un futur, s'instal·lin sistemes de depuració de filtres verds.
<b>Breu descripció</b>	Les tècniques de depuració amb filtres verds són sistemes de tractament secundari i terciari de les aigües residuals i són una alternativa molt vàlida als sistemes convencionals que s'utilitzen per a la depuració de les aigües residuals de cases al camp i nuclis rurals amb difícil accés a la xarxa de sanejament. Aquesta acció consisteix en la instal·lació de filtres verds presentant una sol·licitud a les administracions públiques amb la documentació corresponent ( <i>mirar observacions, documentació</i> ).
<b>Localització</b>	Cases aïllades localitzades als municipis de Maó i Ciutadella
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular, Alcaldia de Maó i Ciutadella.
<b>Termini d'implantació</b>	Curt termini. 60 dies naturals a partir del dia següent al de la publicació de la convocatòria en el BOIB
<b>Prioritat</b>	Baix, però en cas de no poder disposar d'una instal·lació d'un sistema de depuració adient, considerem una prioritat alta
<b>Pressupost</b>	Alt. Cada convocatòria publicarà la seva consignació màxima total i la partida pressupostària corresponent. Aquesta convocatòria disposa d'una consignació màxima de 25.000 euros. El finançament màxim al qual pot optar cada sol·licitud és del 80 % del pressupost presentat. ( <i>mirar observacions, a criteris de valoracions</i> ).
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: Reducció de contaminació per nitrats
<b>Indicadors de seguiment</b>	Concentració de nitrats i nº de filtres verds
<b>Observacions</b>	Aquesta acció va ser programada a l'any 2016. Surt al Bolletí Oficial de les Illes Balears, núm. 106 al 20 d'agost de 2016, secció III. Altres disposicions i actes administratius. AJUNTAMENT DE MAÓ. 9553 Subvencions destinades a promoure la instal·lació de sistemes de depuració d'aigües residuals domèstiques mitjançant filtres verds.

Taula 7.8: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(3)  
(línia estratègica 1). Elaboració pròpia

D'acord amb el BOIB núm.106, els documents que es necessiten per a la sol·licitud són:

- Annex 1: model de sol·licitud emplenat.
- Fotocòpia del NIF del representant legal
- Informe, signat per un tècnic competent o empresa amb experiència en el sector, que contengui un resum de les dades necessàries per a la instal·lació del filtre verd, que són, com a mínim, les següents:
  - Dimensionament
  - Ubicació i possibles afectacions urbanístiques
  - Instal·lacions aprofitables
  - Descripció de les obres i infraestructures
  - Definició de la reutilització de l'efluent depurat
  - Pressupost estimat

Només en els següent casos també s'ha d'aportar:

- En cas que la persona que fa la sol·licitud no sigui la titular de la propietat, haurà d'aportar un justificant del dret d'intervenció sobre l'habitatge en què es vol actuar, signat per la persona titular.
- Si no s'autoritza la consulta directa per part de l'Ajuntament (apartat 3 de l'annex 1), també s'ha d'aportar: certificat acreditatiu d'estar al corrent de les obligacions amb la Seguretat Social i amb l'Administració tributària (estatal, autonòmica i local).

Els criteris de valoració que es fan servir per determinar la quantia de l'ajuda té els següents criteris de puntuació:



<b>CRITERIS</b>	<b>puntuació</b>
<b>Característiques de l'habitatge</b>	<b>Màx. 25</b>
Habitatge ubicat en sòl urbà	10
Habitatge ubicat en nucli rural i hortalans d'oci	20
Habitatge aïllat en sòl rural	25
<b>Antiguitat de l'habitatge</b>	<b>Màx. 15</b>
Habitatge de nova construcció (manco de 5 anys)	5
Habitatge existent (més de 5 anys)	15
<b>Riscos de contaminació</b>	<b>Màx. 30</b>
Habitatge situat en urbanització costanera, risc de contaminació marítima i zones de bany	30
Habitatge situat en zona de risc de contaminació d'aqüífer	30
<b>Protecció de pous</b>	<b>Màx. 30</b>
Habitatge situat en perímetre de restriccions màximes, per proximitat a pou d'abastiment	30
Habitatge situat en perímetre de restriccions moderades, per proximitat a pou d'abastiment	20
	<b>Màx. 100</b>

*Taula 7.9: Criteris de puntuació que determina el pressupost per la implantació de filtres verds*

- Els projectes que obtinguin 50 o més punts obtindran el 80% del cost de la instal·lació segons el pressupost presentat, amb IVA inclòs, sense superar mai els 5.000 €.
- Els projectes que obtinguin manco de 50 punts obtindran el 50% del cost de la instal·lació segons el pressupost presentat, amb IVA inclòs, sense superar mai els 2.000€.
- L'adjudicació de les ajudes es realitzarà per rigorós ordre de registre d'entrada de les sol·licituds i fins a exhaurir la partida disponible.
- Les sol·licituds que, tot i ser correctes, quedin fora de la subvenció per exhauriment de la partida, es podran tornar a presentar a futures convocatòries, sempre que compleixin el requisit d'execució dins l'anualitat corresponent.

<b>Programa</b>	1.2 Minimització de les aportacions de nitrogen per part de les ciutats i urbanitzacions.
<b>Acció</b>	1.2.4 Control anual de l'estat de les fosses sèptiques de les cases situades en urbanitzacions sense xarxa clavegueram.
<b>Objectius</b>	Garantir un bon estat i un bon control anual de les fosses sèptiques.
<b>Breu descripció</b>	Les fosses sèptiques de les cases que es troben en urbanitzacions que no disposen de xarxa de sanejament són una potencial font de contaminació si es troben en mal estat i es produeixen filtracions. També cal assegurar-se de que totes les cases disposen, almenys, de fossa sèptica.
<b>Localització</b>	Urbanitzacions sense xarxa de clavegueram de Maó i Ciutadella.
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular, Ajuntament de Maó i Ciutadella, i empreses privades dedicades al control de fosses sèptiques.
<b>Termini d'implantació</b>	Curt termini
<b>Prioritat</b>	Mitjana
<b>Pressupost</b>	Baix. El manteniment per cada fossa aproximadament costa 2000€, el qual varia en funció de la mida d'aquesta.
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: eliminació de futures fugues i per tant, reducció de nitrats.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Número de fugues de les fosses sèptiques.

*Taula 7.10: Millores de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer de Migjorn, ciutats i urbanitzacions(4)  
(línia estratègica 1). Elaboració pròpia.*

## 7.2 Línia estratègica 2

### Formació i conscienciació

<b>Programa</b>	2.1. Formació dels pagesos professionals i d'oci
<b>Acció</b>	2.1.1. Cursos formatius sobre el Codi de bones pràctiques agràries
<b>Objectius</b>	Formació als pagesos: plans de fertilització, tècniques d'aplicació i maneig de les dejeccions ramaderes.
<b>Breu descripció</b>	El nitrogen es considera un factor limitant de la producció de les plantes ja que aquestes l'absorbeixen en grans quantitats. És evident que un subministrament adequat de nitrogen als cultius és bàsic per a la sostenibilitat dels sistemes agrícoles. Aquesta acció consisteix a ensenyar les practiques adients a cada agricultor de l'illa, ja sigui d'oci o professional, per entendre la dinàmica del nitrogen en el sòl.
<b>Localització</b>	Parcel·les dedicades a l'agricultura de l'illa de Menorca.
<b>Institucions implicades</b>	Unió de Pagesos i Consell Insular
<b>Termini d'implantació</b>	Curt
<b>Prioritat</b>	Mitjana
<b>Pressupost</b>	Alt. Sense determinar, però s'estima que ha de ser superior a 15000€ perquè s'ha de formar tant a agricultors veterans com als agricultors inexperts que s'incorporen per dedicar-se a l'agricultura.
<b>Beneficis esperats</b>	SOCIALS: aprenentatge de les tècniques adients AMBIENTALS: Reducció de la contaminació de nitrats als camps i productives collites en bon estat. ECONÒMICS: Reducció de costos utilitzats en la producció agrícola.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Concentració de nitrats anual per cada parcel·la agropecuària
<b>Observacions</b>	El document és el Manual del Codi de bones practiques agràries de Menorca.

*Taula 7.11: Formació i conscienciació. Pagesos professionals i d'oci (línia estratègica 2).  
Elaboració pròpia.*

D'acord amb el projecte GRINMED, uns exemples de recomanacions importants del Codi de bones pràctiques agrícoles de les Balears a l'hora d'aplicar adobs són:

- Deixar una franja com a mínim de 2 metres sense adobar al costat dels cursos d'aigua
- No aplicar residus orgànics ni efluent a menys de 35-50 metres d'una font, pou o perforació que subministri aigua per el consum humà o que s'hagi d'utilitzar en sales de munyir.
- Deixar tots els marges amb herba, que podrà aprofitar els nitrats que es perdin per les voreres.

<b>Programa</b>	2.2. Divulgació de l'estat de l'aqüífer
<b>Acció</b>	2.2.1. Xerrades i conferències
<b>Objectius</b>	Informar als ciutadans de la problemàtica de nitrats que afecta principalment al aqüífer de Migjorn per crear consciència
<b>Breu descripció</b>	Un cop a l'any, un tècnic de medi ambient es dedicarà a fer xerrades i conferències a les diferents escoles (nivell de secundària) i ajuntaments de l'illa sobre la importància que suposa el aqüífer de Migjorn per als ciutadans, ja que la població s'abasteix principalment d'un 85% de l'aigua d'aquest aqüífer. Els oients omplirien una petita enquesta de manera optativa sobre el seu coneixement, tant al principi i al final de cada xerrada,
<b>Localització</b>	Ajuntaments, escoles i/o espais públics.
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular i Ajuntaments dels municipis de l'Illa de Menorca.
<b>Termini d'implantació</b>	Mig
<b>Prioritat</b>	Baixa
<b>Pressupost</b>	D'acord amb el preu per hora d'un ambientòleg segons el Col·legi d'Ambientòlegs de Catalunya, el preu oscil·la entre els 20 i 40€. Tenint en compte que a l'illa de Menorca hi ha 15 instituts de secundària i 8 municipis, que el preu per hora seria de 40€ i que, a més, es dedicaria 1 hora per conferència, el pressupost seria de 920€. Si a més tenim en compte que el pressupost cobreix la mobilitat i que realitza un recorregut de 100km en un cotxe amb combustible dièsel (1.10€/L) que consumeix aproximadament uns 5L/100km, s'afegiria un valor de 5.50€. El total rondaria els 926€/any.
<b>Beneficis esperats</b>	SOCIALS: capacitat per entendre i reflexionar sobre l'estat de l'aqüífer de Migjorn. ECONOMICS: estalviar aigua per fer un millor ús, i per tant, menys diners.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Primeres enquestes i enquestes finals de cada xerrada.
<b>Observacions</b>	Seria la mateixa enquesta que s'utilitzaria tant al principi com al final de la xerrada i tindria preguntes senzilles. Serien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'on creus que prové l'aigua que utilitzes tant per beure com per dutxar-te?</li> <li>- Sabies que l'aigua que prové de l'aqüífer del Migjorn té una problemàtica de concentracions de nitrats? Si és que sí, com et vas assabentar?</li> <li>- Creus que seria important fer una millor gestió (tant per part de les administracions, finques agropecuàries, horticultors d'oci...) Qui creus que és el culpable?</li> </ul>

*Taula 7.12: Formació i conscienciació. Estat de l'aqüífer (1) (línia estratègica 2). Elaboració pròpia.*

<b>Programa</b>	2.2. Divulgació de l'estat de l'aqüífer
<b>Acció</b>	2.2.2. Publicació d'informes a l'abast dels ciutadans
<b>Objectius</b>	Informar als ciutadans de la problemàtica de nitrats que afecta principalment al aqüífer de Migjorn per crear consciència.
<b>Breu descripció</b>	Consisteix en realitzar anàlisis un cop al mes de les zones més vulnerables de l'aqüífer de Migjorn envers a les concentracions de nitrats ( <b>línia estratègica 3, acció 3.1.1. Estudis i anàlisis exhaustius en punts crítics i seguiment dels nitrats</b> ) i per tant, <u>publicació</u> dels seus informes a l'abast dels ciutadans per a què ho puguin consultar quan ho requereixin.
<b>Localització</b>	Ajuntaments dels municipis de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Ajuntaments dels municipis de Menorca i Consell Insular
<b>Termini d'implantació</b>	Curt
<b>Prioritat</b>	Baixa
<b>Pressupost</b>	Baix – Sense cost. Impressió d'informes.
<b>Beneficis esperats</b>	SOCIALS: capacitat per entendre i reflexionar sobre l'estat de l'aqüífer de Migjorn

*Taula 7.13: Formació i conscienciació. Estat de l'aqüífer (2) (línia estratègica 2).  
Elaboració pròpia*

## 7.3 Línia estratègica 3

### Millora de les dades, control i informació del sector

<b>Programa</b>	3.1. Control i monitoratge de la concentració de $\text{NO}_3^-$ en les zones crítiques de l'aqüífer de Migjorn.
<b>Acció</b>	3.1.1. Estudis i anàlisis exhaustius en punts crítics i seguiment dels nitrats
<b>Objectius</b>	Prendre mesures de la concentració de nitrats en tots els pous de sondeig que es troben als termes municipals de Ciutadella i Maó, i fer-ne un seguiment per després poder proposar mesures correctores.
<b>Breu descripció</b>	Fins ara, només es disposen de dades anuals sobre la concentració de $\text{NO}_3^-$ . Aquestes dades són útils per a tenir una visió genèrica de l'estat de l'aqüífer, però no permet fer un seguiment, que és molt necessari degut al mal estat de l'aqüífer. Per això, es realitzaren estudis i anàlisis mensuals en els punts crítics de l'illa.
<b>Localització</b>	Pous de sondeig que es troben als termes municipals de Ciutadella i Maó (punts crítics).
<b>Institucions implicades</b>	Consell Insular (tècnics en Medi Ambient), Ajuntaments de Ciutadella i Maó.
<b>Termini d'implantació</b>	Llarg
<b>Prioritat</b>	Alta
<b>Pressupost</b>	En funció del nº de tècnics implicats, el nº de pous de sondeig i del preu de l'anàlisi. Pot suposar uns pressuposts alts a l'any si s'hauria de realitzar mensualment.
<b>Beneficis esperats</b>	SOCIALS: Millor coneixement de les zones més crítiques de l'aqüífer AMBIENTALS: Detecció de possibles fonts de contaminació i evolució anual.
<b>Indicadors de seguiment</b>	$\text{NO}_3^-$

*Taula 7.14: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (1) (línia estratègica 3). Elaboració pròpia*

<b>Programa</b>	3.1. Control i monitoratge de la concentració de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> en les zones crítiques de l'aqüífer de Migjorn.
<b>Acció</b>	3.1.2. Estudi detallat de la taxa d'extracció d'aigua de l'aqüífer i potencial relació amb els nuclis turístic
<b>Objectius</b>	Estudiar i avaluar la relació que hi ha amb l'arribada del turisme a l'illa i la quantitat d'aigua que s'extreu de l'aqüífer de Migjorn durant un any.
<b>Breu descripció</b>	Durant els mesos d'estiu l'illa de Menorca es ocupada per molts viatgers degut al servei turístic que ofereix, i per tant, la demanda de l'aigua és més elevada. En aquesta acció es planteja calcular la quantitat d'aigua que s'extreu del aqüífer de Migjorn cada dues setmanes durant un any i estudiar el número de turistes que s'allotgen a l'illa de Menorca. Aquesta relació s'observaria tant a nivell insular com local i s'analitzaria com variaria la concentració de nitrats.
<b>Localització</b>	Zones crítiques afectades pels nitrats a l'illa de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Direcció General del Turisme dins del Govern de les Illes Balears, Consell Insular (tècnics de Medi Ambient)
<b>Termini d'implantació</b>	Curt
<b>Prioritat</b>	Baixa
<b>Pressupost</b>	Mitjà.
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS: Reduir a llarg termini, la quantitat de nitrats. ECONÒMICS: millor gestió del maneig de l'aigua com a servei.
<b>Indicadors de seguiment</b>	Número de turistes a l'illa de Menorca i quantitat d'extracció d'aigua del Migjorn.

*Taula 7.15: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (2) (línia estratègica 3). Elaboració pròpia*



<b>Programa</b>	3.1. Control i monitoratge de la concentració de $\text{NO}_3^-$ en les zones crítiques de l'aqüífer de Migjorn.
<b>Acció</b>	3.2.1. Estudi sobre la relació entre les èpoques d'aplicació de fertilitzants amb la variació de l'ió nitrat.
<b>Objectius</b>	Realitzar un estudi per determinar quina és l'afecció que poden tenir les practiques de fertilització en la qualitat de l'aigua de l'aqüífer. Si es realitzen unes pràctiques de fertilització correcta, l'aqüífer no hauria de patir cap increment en la concentració de nitrats.
<b>Breu descripció</b>	Quan es realitza una fertilització adequada dels camps, les plantes absorbeixen tot el nitrogen aplicat. Per contra, si la fertilització no és correcta i les plantes no poden utilitzar tot el nitrogen, aquest s'acumula en el sòl i és rentat per l'aigua de pluja o de reg (lixiviació). D'aquesta manera es filtra fins arribar a l'aqüífer, on s'acumula.
<b>Localització</b>	Zones crítiques afectades pels nitrats a l'illa de Menorca
<b>Institucions implicades</b>	Unió de Pagesos de Menorca, Consell Insular
<b>Termini d'implantació</b>	Mig
<b>Prioritat</b>	Mitjana
<b>Pressupost</b>	Baix
<b>Beneficis esperats</b>	AMBIENTALS ECONÒMICS
<b>Indicadors de seguiment</b>	Quantitat i data dels fertilitzants aplicats

*Taula 7.16: Millora de les dades, control i informació del sector. Control i monitoratge (3)  
(línia estratègica 3). Elaboració pròpia*

## 8. BIBLIOGRAFIA

---

## DOCUMENTS

Escudero, J., Cardona, E., Miehé A. Projecte GRINMED (2009). *Bones pràctiques agràries per a la prevenció del risc de nitrats*. Departament d'Economia i Medi Ambient, Consell Insular de Menorca.

Quaderns de la Reserva de la Biosfera Menorca, número 3 (Novembre 2004). *AQUANET. La qualitat de les aigües subterrànies*. Departament de Reserva de Biosfera i Medi Ambient, Consell Insular de Menorca.

Quaderns de la Reserva de la Biosfera Menorca, número 5 (Juny 2006). *PROJECTE AQUAMED. Les aigües de la Mediterrània*. Departament de Reserva de Biosfera i Medi Ambient, Consell Insular de Menorca.

Quaderns de la Reserva de la Biosfera Menorca, número 8 (Novembre 2008). *Projecte Grinmed. Gestió del risc de nitrats per a una agricultura sostenible a la Mediterrània*. Departament de Reserva de Biosfera i Medi Ambient, Consell Insular de Menorca.

GOB Menorca (Octubre 2007). *L'AIGUA A MENORCA. Document d'anàlisi i propostes*.

Campos, E., Illa, J., Magrí, A., Palatsi, J., Solé, F., Flotats, X. (2004). *Guia dels tractaments de les dejeccions ramaderes*. Generalitat de Catalunya (Agència de Residus de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca) i Centre UdL-IRTA (Àrea d'Enginyeria Ambiental).

Gallofré, A., Marí, S., Pérez, M., Carreras, D., Tossic, D. *Horticultura de lleure a Menorca Any agrari 2006/07*. Institut Menorquí d'Estudis.

Giménez, J., Barón, A., Comas, M., González, C., Garau, J., Beidas, O., Oliver, M. i Nadal, F.X. 2014. *Hidrogeologia de les illes balears: les masses d'aigua càrstiques*. *Endins*, 36: 9-26.

López, J. M., Mateos, R. M., Gonzalez, C., Femenías, G. *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2000*. Instituto Geológico y Minero de España.

López, J. M., Mateos, R. M., Gonzalez, C., Bautista, F. *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2001 y 2002*. Instituto Geológico y Minero de España.

López, J. M.

- *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2003*. Instituto Geológico y Minero de España.
- *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2004*. Instituto Geológico y Minero de España.
- *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2005 y 2006*. Instituto Geológico y Minero de España.

- *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2006 y 2007.* Instituto Geológico y Minero de España.
- *El estado de las aguas subterráneas en el archipiélago Balear. Isla de Menorca – Año 2007 y 2008.* Instituto Geológico y Minero de España.

#### PÀGINES WEB

Cartografia Consell Insular de Menorca. Infraestructures de Dades Espacials de Menorca: <http://cartografia.cime.es/>

Menorca, web oficial del turisme: <http://www.menorca.es/portal.aspx>

Menorca, reserva de biosfera: <http://www.biosferamenorca.org/portal.aspx>

Observatori socioambiental de Menorca (OBSAM):

<http://www.obsam.cat/obsam/ca/index.php>

GOB Menorca, ecologisme responsable: <https://www.gobmenorca.com>

Web del diari oficial de l'illa de Menorca: [www.menorca.info](http://www.menorca.info)

Portal de l'aigua de les Illes Balears, Normativa:

<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M0808011112185729323&lang=ES&cont=6441>

## 9. ANNEXOS

---

## 9.1 Plantilla de les respostes

### 9.1.1 Respostes dels horticultors d'oci

- Entrevista 2: CIUTADELLA NORD

**Data: 16/11/2016**

**Zona: Ciutadella (nord)**

**Enquesta número: 2**

1. Uns 2000 m<sup>2</sup> dedicats a l'hort.
2. Ja farà 30 anys
3. Tant hortalisses com arbres fruiters.
  - Hortalisses: Tomàquets, lletugues, mongetes, albergínies, patates, endívies i pebrots.
  - Fruiters: Mandariner, taronger, olivera, magraner, perera i pomera.
4. Per consum propi.
5. No.
6. Utilitzo tant adobs orgànics com fertilitzants minerals. Tot i així, utilitzo més adob orgànic, de 70% de nitrat. Del mineral utilitzo un que compro a la cooperativa i és un triple 15, 15 de potassi, 15 de nitrat i 15 de fòsfor.
  - Tant dels adobs orgànics com dels fertilitzants minerals utilitzo 1 sac/any de cada.
7. Si, utilitzo insecticides que compro a la cooperativa, però utilitzo molt poc i de forma puntual.
8. Vivim aquí i utilitzem una fossa sèptica de més o menys 1 metre de fondària.
9. Tots els residus que generem a l'hort els cremem.
10. Disposo de pou propi.
11. Si.
  - Va ser fa aproximadament 20 anys.
  - La quantitat exacte de nitrats no la sé dir però es trobava en un bon estat, era de bona qualitat.
12. El goteig.

13. Exactament tampoc sé dir quina quantitat d'aigua utilitzo per regar. A l'estiu és quan més utilitzo i aproximadament puc regar de 3 a 4 vegades al dia.

14. No el conec gaire.

• **Entrevista 3: CIUTADELLA NORD**

**Data: 16/11/2016**

**Zona: Ciutadella (nord)**

**Enquesta número: 3**

1. Dedico uns 4000 m<sup>2</sup> a l'hort.
2. Fa 11 anys que treballo amb aquest hort.
3. Cultivo hortalisses com arbres fruiters.
  - Hortalisses: Cebes, tomàquets, lletugues, patates, endívies, cols i julivert.
  - Fruiters: Taronger, síndries, taronger, nespres, albercocs i melons.
4. Per consum propi i ens ho repartim entre 4 famílies.
5. Més ho menys un 50% fem servir l'agricultura ecològica.
6. Fem servir tant adobs orgànics (fems de cavall) com fertilitzants minerals. Aquests últims solen ser de 9-18-27 de NPK.
  - -Fems de bestiar: entre 3 i 4 tones/any.
  - Productes químics: 100 kg/any que solen ser entre 2 i 3 sacs/any.
7. Utilitzem herbicides però només puntualment quan ens trobem amb algun problema.
8. En aquest terreny no tenim casa i per tant no tenim tampoc aigües residuals.
9. Els residus generats es cremen.
10. L'aigua la treiem d'un pou propi.
11. Mai hem fet un anàlisi d'aigua.
12. Utilitzem tant el goteig com la mànega, però aprofitem molt més el primer d'aquests.
13. La quantitat d'aigua que utilitzem per regar oscil·la entre els 180 i les 200 tones/any.
14. No.

- **Entrevista 4: CIUTADELLA NORD**

**Data: 16/11/2016**

**Zona: Ciutadella (nord)**

**Enquesta número: 4**

1. La extensió cultivada és de 3900 m<sup>2</sup>.
2. Des de l'any 2000. Abans cuidava l'hort un altre home.
3. Tant hortalisses com arbres fruiters.
  - Hortalisses: Pebrots, tomàquets, enciams, albergínies, patates i cebes.
  - Fruiters: Magranes, oliveres, caquis, albercocs, raïms, síndries i melons.
4. Per consum propi.
5. No.
6. Utilitzem adobs orgànics, fems de gallines i conill.
  - No sé exactament la quantitat que en poso.
7. No utilitzo cap tipus d'herbicida ni pesticida.
8. En aquesta zona no tenim clavegueram i per tant tenim una fossa sèptica per a les aigües residuals.
9. Tots els residus que generem a l'hort els cremem per octubre. A l'estiu no cremem res ja que un cop se'ns va incendiar.
10. Tenim un pou propi.
11. Si.
  - No ho recordo.
  - L'aigua era de bona qualitat, sense superar els límits de nitrat.
12. El goteig, cau l'aigua de les mànegues pel seu propi pes.
13. Aprofito l'aigua de la pluja la qual s'acumula en un safareig de 33 m<sup>2</sup> i també aprofitem l'aigua del pou que tenim però la quantitat exacta no la sé.
14. No.



➤ **Entrevista 5: CIUTADELLA NORD**

**Data: 16/11/2016**

**Zona: Ciutadella (nord)**

**Enquesta número: 5**

1. La superfície del conreu és de 3000 m<sup>2</sup>.
2. Ja fa 20 anys que cultivo aquest hort.
3. Aquí tinc hortalisses i arbres fruiters.
  - Hortalisses: Patates, lletugues, cebes, tomàquets i remolatxa pel cavall que tinc.
  - Fruiters: Síndria, melons, vinya, perera, tarongers i mandarines.
4. Per consum propi.
5. Practico un tipus d'agricultura natural però no ecològica.
6. Utilitzo tant adob orgànic com fertilitzant mineral. L'últim d'aquests el compro a sa cooperativa i els fems provenen del cavall que tinc.
  - De fems faig servir unes 4 tones durant tot l'any.
7. No utilitzo cap tipus d'herbicida, ni pesticida i tampoc insecticides.
8. Totes les aigües residuals produïdes a casa van a parar a una fossa sèptica.
9. Cremem tots els residus que produïm de l'hort.
10. Tenim un pou propi.
11. Si.
  - Fa uns 15 anys de la darrera analítica de qualitat d'aigua.
  - Els nitrats que havia aleshores a l'aigua es trobaven a nivells de 48 ppm, molt propers al límit normatiu per a consum humà.
12. Reg amb goteig.
13. No ho sé dir.
14. No.

➤ **Entrevista 6: CIUTADELLA NORD**

**Data: 18/11/2016**

**Zona: Ciutadella**

**Enquesta número: 6**

1. L'hort mesura menys de 6000 m<sup>2</sup>, és a dir, aquí li diem 3 quartons (1 quartó = 1775,75m<sup>2</sup>).
2. Fa poc que treballo i hi visc allà i li dedico 1 hora diària encara que depèn de la temporada.
3. Hortalisses: pebrots, cebes, tomàquets, de tot. Fruïters: varis figuers.
4. Tot consum propi.
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Cap, no abonem res.
7. Res.
8. Tenim fosa sèptica, perquè no hi ha clavegueram
9. \_
10. Aigua de pou particular i de la pluja.
11. Si.
  - Fa poc perquè el pou és nou
  - Ens va donar uns resultats de 140 de nitrats, encara i així tenim un filtre d'osmosi.
12. L'aigua de la pluja, o bé, amb mànega.
13. No ho sé, casi tota l'aigua que utilitzem, que és poca, és pels animals.
14. No el conec, només el que sé ho vaig aprendre quan era petit.

➤ **Entrevista 7: MAÓ**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Maho, Camí de Baix**

**Enquesta número: 7**

1. Uns 500m<sup>2</sup>
2. Porto uns 20 anys i em dedico entre 1 i 2 hores diàries.
3. Hortalisses: albergínies, pebres, cebes. Fruïters: albercoc, caqui.
4. Per autoconsum.
5. Si practico l'agricultura ecològica. Tinc el carnet del Consell d'Agricultura Ecològica.
6. Purins de l'abocador, amb una quantitat de 2 m<sup>3</sup>
7. Si, utilitzo sofre (S) perquè aniquila tot tipus de bitxos.
8. No hi ha xarxa de clavegueram, tenim fossa sèptica.
9. Els residus els cremem
10. Compro l'aigua que em proveeix el pou del meu veí i a més tinc un safareig que ocupa 1 tona d'aigua.
11. Mai han fet un anàlisi de l'aigua
12. El goteig.
13. A l'any arribo a omplir entre 4 o 5 vegades el safareig.
14. Si conec el codi

➤ **Entrevista 8: SANT LLUÍS**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Sant Lluís, Es Vinyet**

**Enquesta número: 8**

1. Uns 1000m<sup>2</sup>
2. Porto uns 10 anys i em dedico entre 1h setmanal a l'hivern i a l'estiu 7hores.
3. Hortalisses: carxofes, tomàquets, patates, cebes.
4. Per consum propi, perquè la majoria som vegans

5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo les restes de poda de la parcel·la del costat (les quals fa 2 anys que no es llaura) i fems de gallina amb una quantitat de 50kg/any
7. No utilitzo cap.
8. No hi ha xarxa de clavegueram. Tenim 5 fosses sèptiques, les quals 3 depòsits separen sòlids per decantació i fa 4 anys que no venen a canviar el depòsit, i després tenim dos depòsits de líquids on l'utilitzem per regar els arbres
9. Fem compostatge amb la majoria dels residus, però lo que es per cremar l'utilitzem per a la xemeneia
10. Utilitzem l'aigua de la pluja i no es depurada.
11. No
12. El goteig.
13. Utilitzo 15 tones a l'any i tinc un comptador que mai s'ha encès
14. Si conec el codi

➤ **Entrevista 9: SANT LLUÍS**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Sant Lluís, s'nia d'en Benet**

**Enquesta número: 9**

1. Uns 3000m<sup>2</sup>, hi ha una s'nia.
2. Porto 32 anys i em dedico 3 hores diàries
3. Cultivo de tot: Hortalisses: carxofes, tomàquets, patates, cebes, pebres, mongetes, cols, albergínies, carbasses, melons...
4. Per consum propi, perquè la majoria som vegans
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Fems de gallina amb una quantitat superior de 50kg/any
7. No utilitzo cap.
8. No hi ha xarxa de clavegueram. Tinc fosa sèptica.

9. L'utilitzo com a compostatge per la majoria dels residus, però lo que es per cremar l'utilitzo per a la xemeneia
10. Tenim un pou construït a mà des de fa 250 anys i l'aigua no es depurada
11. Si
  - El juliol del 2016
  - Els nitrats estaven bé, uns 44mg/L de nitrats
12. El goteig.
13. Utilitzo 90 tonelades a l'any.
14. Si conec el codi

➤ **Entrevista 10: SANT LLUÍS**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Sant Lluís**

**Enquesta número: 10**

1. L'hort mesura 50m<sup>2</sup>.
2. Porto 40 anys perquè també visc aquí i em dedico entre 2 o 3 hores diàries
3. Cultivo hortalisses de temporada:
  - Hortalisses: espinacs, carxofes, mongetes
  - Fruiters: Tarongers, llimoners, perera, albercoquer, caquier, presseguer, ginjoll.
4. Per consum propi.
5. No practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo sacs de compost natural orgànics amb una quantitat de 2 sacs per any, encara que no estic segur de les quantitats de si són de 20kg o 50kg
7. Utilitzo herbicida
8. Tenim fosa sèptica.
9. Cremem els residus a la xemeneia
10. Tenim pou propi

11. Si

- Nivells de nitrats elevats (superior a 50mg/L) la qual ha anat empitjorat al llarg dels anys, per això tenim un desnitrificador.

12. El goteig.

13. No sé quanta aigua utilitzem

14. No conec el codi

➤ **Entrevista 11: SANT LLUÍS**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Sant Lluís**

**Enquesta número: 11**

1. L'hort mesura 500 m<sup>2</sup>.
2. Des de fa 10 anys i li dedico unes 2 hores de treball al dia
3. Cultivo de tot
  - Hortalisses: xirimoia, albergínies, pebrots, cebes, patates, pastanagues, remolatxa, síndries, melons, bròquils, faves, mongetes, cols de tot tipus com la de Brussel·les o les verdes.
  - Fruïters: cirerers, caquis, kiwis, tarongers, plataners, fesols.
4. Per consum propi.
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo fems ecològics de cavall i d'ovella. 1 sac de 25kg per 7 m<sup>2</sup>. I també utilitzo fems de colom dos cops a l'any que me la ven el meu veí, uns 12 sacs/any de 25kg.
7. Cap. Em vaig cansar.
8. Tenim fosa sèptica.
9. Fem compost i els residus de major grandària se'ls emporten els de l'ajuntament.
10. Abans pagàvem per un pou comunitari però no sortia a compte pels impostos que generava i a més, la gent no pagava. Ara mateix utilitzem l'aigua del poble.
11. Si (la del pou comunitari)

- Va ser fa 8 anys
- Sempre sortia malament la concentració de nitrats. La del poble tampoc és bona, per això bevem aigua embotellada.

**12.** El goteig perquè gasta poc.

**13.** A l'hivern no tinc ni idea, però a l'estiu (3 mesos) gastem el doble del que utilitzem durant la resta de l'any.

**14.** No conec el codi.

**INFORMACIÓ ADICIONAL:**

- Els horts que pertany a l'ajuntament utilitzen herbicides
- Hi ha molta problemàtica amb el Carnet de Soci que demanen a les cooperatives ja que no em venen sacs de ferro si no dispo del carnet, però si són capaçs de vendre herbicides sense tenir el carnet

➤ **Entrevista 12: SANT LLUÍS**

**Data: 17/11/2016**

**Zona: Sant Lluís**

**Enquesta número: 12**

- 1.** L'hort mesura 100 m<sup>2</sup>.
- 2.** Fa 20 anys que sembrem i només li dedico uns 30 min al dia.
- 3.** Hortalisses: tomàquets, patates, albergínies, lletugues, endívies i algunes plantes aromàtiques. Fruïters: magranes, perer, pomer, llimoner.
- 4.** Consum propi.
- 5.** Si practico l'agricultura ecològica, com per exemple, utilitzo penso ecològic.
- 6.** Orgànic, fems de gallina (12) i conill (12), amb poca quantitat, exactament de 3 sacs de 25kg.
- 7.** Només vaig utilitzar una vegada d'insecticida. (Comanche Plus)
- 8.** Tenim fosa sèptica.
- 9.** Fem compost i alguns residus els cremem
- 10.** Aigua de pou particular

11. Si, més d'una vegada.

- L'últim cop va ser fa un any.
- Ens va donar uns resultats de 140 de nitrats, encara i així tenim un filtre d'osmosi.

12. Ho intentem fer amb goteig

13. No sabem l'aigua que utilitzem.

14. Més o menys conec el codi.

➤ Entrevista 13: CIUTADELLA SUD

**Data: 18/11/2016**

**Zona: Ciutadella**

**Enquesta número: 13**

1. L'hort mesura menys de 600 m<sup>2</sup>.
2. Fa 18 anys que treballo a l'hortal i ens dediquem només una hora diària
3. Hortalisses: patates. Fruïters: tarongers.
4. Consum propi.
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo fertilitzants orgànics com fems de vaca i de gallines (4), amb una quantitat de 1m<sup>3</sup>/any
7. Cap
8. Tenim fosa sèptica, perquè no hi ha clavegueram
9. A vegades fan foc amb els residus
10. D'un pou comunitari.
11. Si.
  - Cada any es fa un anàlisi
  - Entre 50 i 60 mg/L de nitrats.



12. Goteig

13. No ho sabem, però és baixa quantitat d'aigua per regar.

14. Més o menys conec el codi.

➤ **Entrevista 14: CIUTADELLA SUD**

**Data: 18/11/2016**

**Zona: Ciutadella**

**Enquesta número: 14**

1. L'hort mesura 1300 m<sup>2</sup>.
2. Fa 19 anys que treballo
3. Hortalisses: patates, tomàquets, pebres, cacauets.
4. Consum propi.
5. No practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo fems de conills (en tinc 4), gallines (14) i coloms (20). De tot, utilitzo més o menys uns 2 o 3 sacs amb 3kg cadascun.
7. Utilitzo un herbicida (BILDU\*) per les patates de manera puntual
8. Tenim fosa sèptica
9. Cremem tots els residus produïts
10. D'un pou comunitari, ja que n'hi ha com 93 hortalles que s'abasteixen d'aquest pou.
11. Si.
  - Cada 3 mesos es realitza un anàlisi. L'últim va ser a l'agost del 2016
  - Superior a 60 mg/L de nitrats.
12. Goteig i a vegades, mànega.
13. Ens arriba la factura cada 6 mesos i ens mostra que gastem una tona d'aigua cada 6 mesos. A l'estiu reguem tots els dies.
14. No coneixem el codi.

BILDU\* no trobem cap insecticida d'aquesta marca

➤ Entrevista 15: CIUTADELLA SUD

**Data: 18/11/2016**

**Zona: Ciutadella**

**Enquesta número: 15**

1. L'hort mesura 150m<sup>2</sup>.
2. 7 anys que porto amb aquest hortal
3. Tot ha de ser de temporada
  - Hortalisses: patates, lletugues, endívies, fàbrega, espinacs, fesols.
4. Consum propi.
5. Intento practicar l'agricultura ecològica.
6. Utilitzem els fems de l'euga amb una quantitat de 6 o 7 sacs (no sé si de 25kg o 50kg) a l'any.
7. Intento fer servir el mínim d'herbicides possibles. L'últim cop va ser el de Sofre.
8. Tenim fosa sèptica
9. Amb els residus l'utilitzem per fer compost
10. D'un pou comunitari.
11. Si.
  - No ho sé exactament, però un cop a l'any.
  - Una concentració de 80 mg/L de nitrats, i a més, vam obtenir fecals.
12. Utilitzo el goteig.
13. Tenim un comptador que ho comptabilitza tot, però no sé quina seria la quantitat d'aigua que utilitzo per regar
14. No conec el codi.

➤ Entrevista 16: CIUTADELLA SUD

**Data: 18/11/2016**

**Zona: Ciutadella**

**Enquesta número: 16**

1. La superfície que puc utilitzar és d'uns 1000m<sup>2</sup>, però només utilitzo uns 80m<sup>2</sup>, que amb aquesta proporció podem alimentar a dues famílies.
2. Fa 35 anys que treballo a l'hort i hi visc, i em dedico 20 min al dia.
3. Tot ha de ser de temporada
  - Hortalisses: albergínies, tomàquets, mongetes de 5 tipus diferents, pebres.
  - Fruiters: Cirerers, perers, figuers.
4. Consum propi.
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Faig servir els fems de gallines (9), d'ànecs (7). Aquests els deixem lliure per l'hort i fem servir tota la quantitat de fems.
7. No faig servir cap fitosanitari. Soc anti-químic.
8. Tenim fosa sèptica
9. Amb els residus com les branques, els cremo i després utilitzo la cendra i la deixo que eixugui al terra.
10. D'un pou comunitari.
11. Si. De fet, crec que els resultats han vingut influenciats pels purins que venen des de Ferreries fins a la depuradora del poble, o també pot ser degut a la mala gestió de la depuradora però això no ho sé.
  - Cada 6 mesos es fan anàlisis.
  - Des de sempre han sortit valors molt elevats, és a dir, superior als 50mg/L, però sobretot es nota a l'estiu perquè no hi plou tant com a l'hivern i per tant, no es pot diluir tant fàcilment com a l'hivern
12. Utilitzo el goteig, i el controlo per rellotge.
13. Uns 20min al dia utilitzo d'aigua per regar, així que aproximadament utilitzo 80 tones a l'any.

14. No conec el codi, però conec molt degut al meu interès per aquest hobby, i per lo que sé des de que era petit.

➤ Entrevista 17: SANT CLIMENT

**Data: 19/11/2016**

**Zona: Sant Climent**

**Enquesta número: 17**

1. Tinc una superfície de 1500m<sup>2</sup>.
2. Porto 10 anys cultivant.
3. De tot.
  - Hortalisses: cebes, alls, cols, albergínies, tomàquets, patates, lletugues.
  - Fruïters: tinc 20 arbres, entre ells: nesprers, albercocs.
4. Consum propi.
5. No practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo en poca quantitat adobs minerals, com sofre (Q = 10kg/any) i altres mescles (Q = 0,50kg/any).
7. No utilitzo cap.
8. Tinc fosa sèptica.
9. \_
10. D'un pou propi.
11. Si.
  - Fa 2 anys.
  - Quantitat molt elevada. 180mg/L de nitrats
12. El goteig.
13. Aproximadament utilitzo unes 200 tones/any.
14. Alguna cosa conec del codi.

➤ **Entrevista 18: SANT CLIMENT**

**Data: 19/11/2016**

**Zona: Sant Climent**

**Enquesta número: 18**

1. Tinc una superfície d'uns 500m<sup>2</sup>, la qual a l'hivern faig servir ¼ part (125m<sup>2</sup>) i a l'estiu ¾ parts (375m<sup>2</sup>).
2. Em dedico des de fa entre 10 i 12 anys.
3. De tot.
  - Hortalisses: cebes, alls, cols, tomàquets, patates, lletugues.
  - Fruïters: els pocs que tinc estan secs i morts.
4. Consum propi.
5. Si practico l'agricultura ecològica.
6. Utilitzo fems de bestiar, com de cavalls. Utilitzo el volum d'una cesta amb un radi de 20 cm i a l'any utilitzo 7 o 8 cops la cesta per abonar. (volum de 0.12m<sup>3</sup>).
7. No utilitzo cap, només quan hi ha cargols faig servir cendra.
8. Ni clavegueram ni fosa sèptica.
9. Cremo tots els residus
10. Utilitzo l'aigua de la pluja i el que se m'omple en el safareig.
11. No. (aigua de la pluja)
12. No rego, a vegades si que utilitzo regadora.
13. No ho sé.
14. No conec el codi però sé alguna cosa de quan era petit

➤ Entrevista 19: SANT CLIMENT

**Data: 19/11/2016**

**Zona: Sant Climent**

**Enquesta número: 19**

1. Tinc una superfície d'uns 2000m<sup>3</sup>, però no sempre utilitzo tota la extensió per dedicar-me a l'hort. Uns 1500m<sup>3</sup> faré servir.
2. 15 anys fa que cultivo i em dedico 1 hora al dia com tots els jubilats de la zona.
3. Hortalisses: fressers, cols , patates.
4. Consum propi.
5. Intento practicar l'agricultura ecològica.
6. Compro 1m<sup>3</sup> a l'any de fems de cavall.
7. No utilitzo cap.
8. Ni clavegueram ni fosa sèptica.
9. Fermento els residus per després fer compost.
10. Disposo d'aigua que prové d'un pou comunitari i també de l'aigua de la pluja.
11. Si.
  - Cada any fan un anàlisi.
  - La desconec però sé que és molt dolenta
12. Goteig.
13. Molt poca quantitat.
14. No conec el codi però sé alguna cosa de quan era petit

➤ **Entrevista 20: SANT CLIMENT**

**Data: 19/11/2016**

**Zona: Sant Climent**

**Enquesta número: 20**

1. Una extensió de 1750m<sup>2</sup> dedicada a l'hort.
2. Fa 30 anys que cultiva
3. Hortalisses: fressers, tomàquets, cacauets, cebes, alls, patates. Fruïters: nesprer, taronger, pruner, moniatos.
4. Consum propi.
5. Practico agricultura de fa molts anys, és a dir, la tradicional, per lo que una part si que intento que sigui ecològica.
6. Fems d'euga. Tot lo que fabrica ella ho utilitzem d'adob.
7. Algun cop utilitzo sofre i a vegades uns suc.
8. Fossa sèptica.
9. Tots els residus els cremem.
10. Disposo d'aigua que prové d'un pou comunitari i també aprofito l'aigua de la pluja.
11. Si.
  - Cada cert temps es van anàlisis però no ho sé.
  - Sé que és una concentració de nitrats molt elevada, superior als 50mg/L.
12. Goteig o aspersió.
13. No sé la quantitat.
14. No conec el codi però tot el que sé és per tradició familiar

## 9.2.2 Respostes dels venedors de productes nitrogenats

### ➤ Entrevista 1: AUXAM S.A. (Maó)

**Data:** 14 Novembre 2016

**Número d'enquesta:** 1

**Zona:** Maó

**Empresa:** AUXAM S.A.

1. Haifa: són un tipus de fertilitzant d'alliberació controlada.  
Cotenmix: dos tipus: 20/8/8 i 12/10/10. Porten un % d'alliberació controlada (durant 4 mesos).
2. Cotenmix
  - 1 o 2 sacs/any aproximadament als horticultors. 1 sac = 25 kg
3. Els fertilitzants venen de la península.
4. Més que camions, comprem aproximadament unes 24 tones/any.
5. Els consumidors majoritaris de la botiga són tots aquells horticultors que cultiven per lleure. Horticultura d'esbarjo.
6. Dins la botiga hi ha entre 8 i 10 tones en total de fertilitzants.
7. Sobretot les noves provisions ens arriben de cara al març, abril i maig, i després més endavant als mesos de novembre i desembre degut a que són els mesos en que més es cultiven certs aliments, sobretot el menjar per al bestiar.
8. Les cooperatives vénen molts fertilitzants de tipus tradicional, el convencional. Els agricultors grans tiren d'aquest producte perquè no fan cap anàlisi de terra. Bàsicament conreen farratge i gra per al bestiar. Aquells que fan ús dels fertilitzants no en són conscients del problemes que hi ha actualment amb la contaminació de nitrats i per tant tiren sempre productes nitrogenats a l'engròs, tot i que el posat anteriorment sigui encara efectiu pel cultiu. Quan arriba el novembre és quan comencen a tirar encara més nitrogen perquè creixin més ràpidament. Els dos productes més utilitzats actualment a l'illa són la urea i NAC 27, nitrat directe per a la planta.



➤ Entrevista 2: Es Ficus (Maó)

**Data:** 14/11/2016

**Número d'enquesta:** 2

**Zona:** Maó

**Empresa:** Es Ficus

1. **-Bayer Garden:** nitrogen 5.5%, prové d'algues i vegetals.  
**-NUBI COMPLES:** nitrogen 5%, procedent de la remolatxa.
2. Els productes que més es venen són els que són bàsicament orgànics on el nitrogen no és mineral.
  - Es compren de mitjana entre 2 i 3 pots/any/persona. Molta gent demana fertilitzant mineral de 15-15-15 però aquí a la botiga no en venem.
3. **-NUBI:** Prové de Montornès del Vallès.  
**-Bayer:** Itàlia.
4. No es sap exactament la quantitat de camions dedicats únicament als fertilitzants ja que venen productes mesclats. La quantitat és incerta.
5. Els qui més venen a comprar fertilitzants són els hotelers d'oci. Venen de tota l'illa.
6. Aproximadament 100 ampolles i 500 kg d'adobs químics. D'adob d'ovella provinent de Terol tenim 30 tones repartides en sacs de 25 kg.
7. La demanda de fertilitzants per part de la població és més forta a la primavera. Així doncs demanem més per aquella època de l'any.
8. La cooperativa ven els productes més barats que el que poden vendre els comerciants ja que el dèficit el cobreixen amb subvencions. Els fertilitzants naturals (com els procedents de vegetals) s'estan venent més perquè la gent veu que va millor i no salinitzen la terra, per això mateix intentem vendre els productes més naturals. Amb els adobs orgànics la planta creix més forta i resistent.  
Cal dir també que la utilització de la urea no és molt bona perquè lixiviat i no acaba servint de massa.  
El NUBI és un producte que produeix molt poc residu. Són fertilitzants que s'utilitzen per als cultius ecològics.

➤ **Entrevista 3: Cooperativa de Ciutadella (Sa Cooperativa)**

**Data:** novembre

**Número d'enquesta:** 4

**Zona:** Ciutadella

**Empresa:** Cooperativa Ciutadella

1. Nosaltres a la cooperativa tenim un total de 600 socis i intentem vendre els productes que fan aquests i els convencionals que es poden vendre també a les botigues de jardineria.

Intentem que els nostres socis tinguin beneficis, és la nostre prioritat. Nosaltres tenim dues botigues, aquí i a Alaior. També venem productes als qui no són socis, esta obert a tothom que necessiti qualsevol producte.

2. Ara actualment no hi ha massa diferència amb els qui no tenen. Podríem dir que si tens el carnet tens una prioritat per sobre dels qui no ho són. Aquesta cooperativa està constituïda per donar serveis als seus socis.
3. Ramaderia i agricultura professional bàsicament, però també trobem d'horticultors d'oci. La proporció seria 60% ramaderia i agricultura professional i el 40% sobrant és molt d'hort, per gent que te un cavall, 5 gallines,... els qui tenen un terreny per cultivar per lleure.
4. 15-15-15. Nitrofoska (12-15-17). En concret no recomanem cap en concret, però sempre hi ha específics depenent del cultiu, un especial per patates, un per pebrots,... tot depèn. Els de l'agricultura venen a comprar bàsicament: UREA 46%, el 15-15-15, i el NAC 27.
5. Tots venen de la Península.
6. 10 tones/any més o menys per a l'hort més o menys.
7. 10 tones cada explotació, la mitjana són 100 ha d'agricultura de les quals unes 60 són útils. De llet hi ha unes 150 finques lleteres.
8. Arriben en ferri 1 cop a la setmana de provisions noves, i a vegades 2 ferris, venen de València. A un tràiler hi van 25,600 tones de fertilitzant ja que no en poden portar més. No pot passar de 42 tones el pes pels tractors.

➤ **Entrevista 4: Cooperativa de Sant Martí (Es Mercadal)**

**Data:** 18/11/2016

**Número d'enquesta:** 4

**Nom de l'enquestat:** Marc

**Zona:** Es Mercadal

**Empresa:** Cooperativa Sant Martí

1. Venc tan per agricultors professionals com per aficionats. Pels primers tinc: UREA (46% de nitrogen), nitrat amònic i de fons tinc el 15-15-15. Per els horticultors d'oci tenim nitrofoska i de nou UREA, nitrat amònic i el 15-15-15 i és que molts cops ens trobem que els qui no es dediquen professionalment també compren com els agricultors de professió.
2. En el cas dels horticultors de lleure, el que més compren és el nitrofoska, de fet també és el que recomanem aquí, i els agricultors el que més compren és la UREA.
  - De UREA aproximadament unes 300 tones a la setmana, és a dir que unes 14.400 tones/any venem. En el cas de la nitrofoska en venem unes 3 tones/any i de UREA, nitrat amònic i 15-15-15, els horticultors en compren unes 2 tones/any.
3. Els productes venen de Barcelona.
4. No ho sabia dir exactament.
5. Es pot dividir en el 70% agricultors professionals, i el 30% restant són horticultors de lleure.
6. Hi ha molts sacs, no sabríem dir quina és la quantitat exacte.
7. **No han resposta ha aquesta pregunta.**
8. **No han respost ha aquesta pregunta.**

### 9.2.3 Respostes dels agents administratius

➤ Entrevista 1:

**Data:** 16/11/2016

**Número d'entrevista:** 1

**Zona:** Ciutadella

1. Si i no. Hi ha bastanta informació a la premsa però no tenim dades específiques perquè no rebem informació dels agents.
  - Sabem que no està bé el tema actualment però no sabria dir-te. L'aigua que portem a l'Ajuntament compleix la normativa.
2. Arrel del Pla Hidrològic en el que vam participar, vam veure que les zones on hi ha hortalés són les més contaminades.
3. La falta de xarxa de clavegueram a les zones rurals i la mala gestió dels fons i els purins. També cal destacar la falta de manteniment a la xarxa de clavegueram la qual és molt vella i hi ha vàries pèrdues. Algunes d'aquestes zones afectades s'han canviat però encara n'hi ha que estan en mal estat. Els pous privats són un problema també perquè les extraccions els surten molt barates i aleshores en treuen molta.
4. Cada cop que es renova un carrer es vençia el clavegueram. Des de l'Ajuntament s'ha separat el clavegueram i el pluvial. Altres entitats han fet actuacions informatives per als hortalés i les zones rurals. Existeixen els filtres verds per a les zones aïllades els quals no depuren el 100% però serveixen. Es va construir una dessaladora fa 5 anys però que encara no està en funcionament.
5. Ordenació urbana Pla General:
  - Resoldre les construccions d'hortals (legalització). Introduir sistemes de depuració.
  - 2 o 3 urbanitzacions que no tenien xarxa de clavegueram. Redacció de projectes per fer clavegueram/sistemes de depuració autònom.
  - Comunitat de regants: xarxa de reg amb aigua depurada però amb quantitat elevada de clorurs (detergents). A l'hivern sí que no deixen omplir la bassa (tot i que té nitrats). Depuradora del sud de Ciutadella. La bassa està a 100 metres.
6. Els darrers anys no se n'ha xerrat gaire sobre el tema. Últimament va sortir una mica en els medis de comunicació però en general la conscienciació no és gaire bona.

7. Darrerament no. Es fan projectes a nivell Europeu, també des del Consell Insular però a nivell municipal se'n parla molt poc perquè la gent no té la sensació de que hi hagi problemes ja que mesquem l'aigua per assolit bons nivells. Es mescla aigua que supera els 50 ppm amb aquella que té molt poca concentració de nitrat buscant una aigua que tingui valors que oscil·lin els 25 ppm.
8. Tots. Vaqueries sobretot juntament amb els nuclis d'hortalas. Hi ha finques que tenen el pou al costat de la fossa sèptica i això és un gran problema també.

➤ Entrevista 2:

**Data:** 17/11/16

**Número d'entrevista:** 2

**Zona:** Maó

1. Sí.
  - Ha empitjorat. Per una banda tenim problemes amb el nivell de l'aigua, que està davallant i també sabem que no tenim controlada la contaminació difusa. No va a menys perquè tampoc estem realitzant mesures de gestió per intentar pal·liar o prevenir. Les competències en matèria d'aigua bàsicament estan al Govern Balear, mentre que el Consell Insular té competències en matèria de gestió agrícola així com el control de les edificacions del sòl rústic. Les dues causes principals que fan que hi hagi una alta concentració de nitrats a l'aqüífer es podria intentar controlar: 1) l'edificació difusa que no té un tractament adequat de les aigües residuals, i 2) millorar el control de la gestió dels purins i de l'aplicació dels fertilitzants al camp. Fent això, en principi hauria de millorar la situació. Alguna cosa s'ha fet, per exemple enguany s'està obligant a les finques que volen demanar ajudes que presentin un pla de gestió dels seus propis residus.
2. Els dos extrems de les illes. La zona de Es Castell, Maó i Sant Lluís i també a la zona del sud de Ciutadella. En aquests dos punts trobem a més problemàtiques d'intrusió salina.
3. Crec que tots els sectors implicats són font del problema.
4. El Consell Insular entre el 2002 i el 2004 va presentar un projecte Europeu que es deia Aquaned, amb el qual vam estar estudiant el problema dels nitrats i van

unificar en una sola base de dades associada a un SIG, totes les dades que hi havia sobre els nitrats en una sola base de dades. Això que sembla tan bàsic ara, al 2002 no es disposava d'informació o molt poca. El projecte va permetre tenir aquesta eina i començar a treballar amb el govern balear per intentar que aquest s'impliqui amb aquest tema. Amb el projecte vam encomanar també 3 proves pilot de pla de gestió de purins a unes quantes finques de Menorca amb la idea de que fossin la base del que després s'havia de fer. Després el tema dels nitrats s'ha intentar sempre atacar des de la part que nosaltres podem gestionar, que és l'agricultura i la ramaderia. Dins les mesures del contracte agrari de la reserva de biosfera del carp, el tema dels nitrats s'ha tingut sempre molt en compte. De fet s'ha treballat amb els tècnics d'agricultura del consell per controlar les pastures i la gestió agrària d'algunes finques amb més càrrega ramadera, etc. Això és una feina que s'ha estat fent, però també som conscients de que no ha estat suficient del tot. Per exemple, finques que tenen una quantitat de vaques adequada per a la seva superfície, el que no és adequada és la gestió, perquè les vaques no estan repartides per tota la superfície sinó que es concentren en unes tanques. Això ens acaba afectant perquè el problema continua sent el mateix. Com que aquest és un tema més fi de gestió, tenim l'esperança de que el pla de gestió de purins ens ajudi a millorar-lo, perquè els plans estan fets per pal·liar les males pràctiques.

5. Com que l'aqüífer de Migjorn està declarat com a vulnerable, tenim la obligació de redactar uns plans per evitar aquesta contaminació, però és bàsic que es portin a terme. L'assignatura pendent que tenim és la part que no és agrícola. Jo veig que la part agrícola la tenim més o menys pensada i la podem dur a terme durant els següents anys, però el que ens falta és actuar per millorar la situació de la construcció difusa. Tenim experiències a petita escala amb la utilització dels filtres verds. Això s'hauria de potenciar, s'hauria de tenir més control sobre les fosses sèptiques. L'altra qüestió és la gestió de les sortides de les depuradores. Aquestes dades les disposa OBSAM i hi ha depuradores que estan abocant a torrents i que és possible que aportin més nitrats a zones que ja estan contaminades.
6. Jo crec que hi ha conscienciació social però és més perquè "em donen una aigua contaminada" que no pas "què puc fer jo per contaminar menys". Per a mi, es poc coherent. A la gent li preocupa molt que l'aigua estigui contaminada per nitrats però no veus que la gent prengui la iniciativa d'informar-se, reduir la seva aplicació de fertilitzants (horts d'oci) o preocupar-se de la gestió de les seves aigües residuals. Jo crec que els pagesos estan més sensibilitzats perquè hem estat treballant més amb ells.
7. Depèn de qui parlem. Des de que a Es Castell fa uns quants anys es va detectar que el nivell era tant elevat que l'aigua no era ni potable, si aneu a parlar amb

l'alcalde de Es Castell per a ell és un problema molt greu. Però si anéssiu a un altre zona menys afectada, segurament no li donaran gaire importància. Penso que s'actua quan ja tens el problema, en comptes de prevenir-lo.

8. Agricultura professional i d'oci i la gent que viu al camp (sense xarxa de clavegueram). També revisar les depuradores.

➤ **Entrevista 3:**

**Data:** 18/11/16

**Número d'entrevista:** 3

**Zona:** Maó

1. Sí. Ara mateix els problemes que hi ha, a part d'un tema de que els aqüífers van baixar de nivell de l'aigua als anys 90 (cosa que ara s'ha estabilitzat). Vàries zones de Menorca, sobretot al llevant, presenten un problema de nitrats. És un problema general però està focalitzant a unes àrees concretes.

➤ Jo crec que ha empitjorat, però que els impactes més importants van passar fa uns anys. La inèrcia que hi ha és molt grossa perquè el que es va tirar a l'aqüífer només pot sortir via extracció. Ara estem recollint els fruits de fa 10-15 anys. Crec que ara s'està controlant més per no afectar tant als aqüífers, en aquest sentit hem anat a millor.

2. La zona de Ciutadella i Maó bàsicament.

3. 3 punts. A nivell agrícola un tema de fertilització. Els pagesos fan servir els fertilitzants que els recomanen a la cooperativa, sense fer un anàlisi de terra i fer servir el fertilitzant que més els convindria. Al parc natural van fer una analítica de la terra de les finques que hi havia allà i tothom es va portar sorpreses. Resulta que tothom hi tirava més nitrogen del que era necessari i en canvi els faltava potassi. Tots junts van encomanar un tipus de fertilitzant especial que s'adaptava a les seves necessitats. Segurament això passa a tota Menorca.

Tema ramaderia: hi ha més terra del que seria necessari per a complir amb la càrrega ramadera adequada. Però el problema en aquest cas no és el nombre de vaques per hectàrea sinó la gestió. Si tu tens 10 vaques i tens 20 ha no passa res, però si aquestes vaques es concentren en una zona llavors sí que es produeix el problema. Això passa a Es Bouer. Són vaques semi extensives que pasturen i les recullen per munyir dues vegades al dia. Les vaques s'acumulen en aquestes zones de recolliment. També les fosses de purins que de vegades

estan mal dimensionades o gestionades. Una altre focus poden ser les fosses sèptiques de les cases aïllades que no tenen accés a la xarxa de clavegueram, així com també pèrdues de la pròpia xarxa de clavegueram i també el tema de l'agricultura d'oci. Petites zones que cada una d'elles potser no afecten però si les sumen poden significar aportacions significatives de nitrats a l'aqüífer. El problema és que no sabem quin grau d'importància té cada cosa, sí que sabem moltes dades del camp i ramaderia, però en altres àmbits tenim buits d'informació. De totes maneres hem de començar a actuar amb les dades que tenim, no ens hem d'esperar a buscar el culpable. Això ens ha bloquejat durant molts anys: esperant a saber quin és el principal focus de contaminació no hem actuat. Però sabent quins són hem d'actuar en tots i no esperar a veure quin és el principal.

4. Sobretot a nivell agricultura. Els pagesos reben moltes ajudes europees (política agrària comunitària). Quan ells reben una ajuda europea, ells firmen uns papers de condicionalitat, és a dir, que les seves pràctiques agrícoles estan condicionades a complir unes bones pràctiques ambientals. Ells ho firmen, però no saben molt bé el que firmen. Fins ara havia anat així, però els darrers anys hi ha més controls. En tema fosses de purins s'han agut d'adequar moltes: gairebé tots tenen fosses adequades. Ara el que falta és que es gestionin adequadament. Pel què fa a l'anàlisi de la terra s'han dut a terme proves pilot al parc natural, via contracte agrari (reserva de la biosfera). Però falta que hi hagi una continuïtat, perquè es van fer un cop i ja no s'ha fet el seguiment. A nivell del maneig de purins, els pagesos han de fer un pla de gestió de purins que s'ha començat a fer ara, de fet al Desembre tindrem els primers. On no hi ha hagut avanços ha estat en l'agricultura d'oci, en temes de fosses sèptiques de cases aïllades. Per això els pagesos tenen una sensació de que se'ls culpabilitza perquè ells han estat fent coses mentre que en altres sectors no han fet gairebé res. "Nosaltres també contaminant, però ens estem posant al dia", es la percepció que hi ha. Contracte agrari: reserva de la biosfera. És una subvenció per compensar serveis ambientals que fan els pagesos. En aquest cas durant uns quants anys se'ls pagaven analítiques de terra. Però ells mateixos després es feien la seva pròpia interpretació. Això també es va aturar.
5. Jo crec que fer una campanya d'analítiques de terra seria una mesura molt important. No és tant car fer una analítica de terra complerta i després durant els següents 5 anys fer una analítica de terra més senzilla. També cal fer molta feina de formació dels pagesos, que no hagin de dependre tant de l'administració, sinó que ells entenguessin que és un benefici de per sí. Que per fer una anàlisi de terra de 100 euros els compensarà a l'hora de fertilitzar adequadament, perquè si utilitzen un fertilitzant no adequat estan perdent diners ja que compren algo que en realitat no necessiten.



A nivell de contaminació de fosses de purins són casos puntuals i el que fa falta és vigilància. Que l'administració s'hi poses: si en controles un, al camp tothom se n'assabenta en un parell de dies. Llavors tothom compleix. En el moment que hi ha una denúncia, de cop tothom sap que ho estan vigilant. Però per fer això també ens hem d'atrevir, el problema de que sigui una illa petita és que al final, tothom es coneix i costa entrar a fer segons quin tipus de mesures. Així com el tema de fertilitzants i analítiques és un tema d'educació, el tema de fosses de purins ho saben. Si no ho gestionen bé és perquè no volen.

El tema d'hortals és una altra història. Aquí hi ha un tema cultural molt important. Tothom vol tenir el millor hort, les carbasses més grosses. El primer pas és que ells siguin conscients de l'impacte que tenen tots ells junts. Segurament no tenim clara la dimensió del problema, ningú és conscient del seu impacte. Però primer de fer conscienciació necessitem tenir les dades, perquè sinó no ens faran cas. No pots anar a dir "no tiris tants nitrats que no fa falta" perquè no et faran cas ja que es pensen que ells no són el problema, perquè són molt petits comparat amb els grans agricultors. Per això els hem de mostrar el seu impacte real, quan es tracta com un conjunt.

6. Jo crec que hi ha un problema que és que durant molt de temps hem estat cercant el culpable, quan n'hi ha molts de culpables. La gent surt a la defensiva, ja que pensen que n'hi ha d'altres que contaminen més que no pas ells. De vegades també és culpa de l'administració a l'hora de crear consciència. Potser hem culpabilitzat un sector, quan tal vegada era un tema de tots. Fa uns 20 anys que es va començar a parlar del tema nitrats, però ara és quan les fonts de les escoles estan tancades. A nivell de població la conscienciació és més forta que mai. Però a nivell d'actuar encara falta aquest pensament de que som tots i tots ho hem de solucionar. No hem de culpabilitzar ningú, sinó posar a tothom al seu lloc. Tots hem de col·laborar. La consciència urbana ha augmentat molt perquè és un tema que afecta a la salut. El que falta és consciència rural, si és que a Menorca es pot diferenciar l'urbà del rural, de que el pagès sigui conscient de que ell contamina, que ho sap, però sempre pensa que un altra contamina més que ell. Sempre trobaràs que hi ha algú pitjor que tu, i d'aquesta manera ningú actua. Mentre cerquem el culpable, ningú es fa responsable.
7. Jo crec que ara sí, però falta valentia en segons quins punts. Des de nivell de sanitat i de població se li està donant importància. Ara estan prenent mesures que potser haurien d'haver començat a prendre fa 10 anys, però millor tard que mai. Falta valentia amb el tema de cases no connectades. Com que ja s'ha de tocar coses majors, en el sentit de que són cases que han de fer inversions

importants, jo crec que aquí sí que falta. De fet, han fet normes per poder fer moratòries perquè les cases puguin seguir més temps sense connectar-se. No se li està donant prou importància en aquest punt, però a la resta jo crec que sí, ara s'està començant a actuar en serio. Falta valentia urbanística. Hi ha fosses que estan foradades expressament, per complir la llei però no haver de buidar-la.

8. Tema urbanitzacions i cases difuses. Administració pública en el sentit de depuradores. Hi ha sectors que són molt intocables. Per exemple l'aeroport té una depuradora que ningú ha vist mai, i curiosament Sant Climent és un sector molt contaminat (es troba al costat de l'aeroport). En aquest cas l'administració hauria de ser més exemplar.

Proves pilot: Al parc natural (2002-2003) es van fer analítica de totes les terres de les finques. En base a l'analítica i als cultius que s'havien de sembrar, es va recomanar als pagesos el tipus de fertilitzant que necessitaven. El que va passar és que excepte en casos molt puntuals, quasi tots van coincidir en el mateix: i és que tenien excés de nitrogen i els faltava potassa. Quan van anar a comprar a les cooperatives el fertilitzant que necessitaven no el van trobar perquè no arribava a Menorca. Com que eren unes 15 finques en total, es van posar d'acord per encomanar un contenidor d'aquell tipus de fertilitzant. El problema és que després d'aquella experiència no hi ha haver seguiment. Els pagesos van quedar molt contents, aquell any l'analítica de terra la va pagar el parc natural, però després no hi ha haver prou seguiment com perquè ells ho consideressin com una feina que havien de fer seguit. Tampoc sabem si amb aquest canvi de fertilitzant l'albufera de Es Grau es va contaminar més o menys, què havien fet els pagesos els següents anys (si havien comprat el mateix fertilitzant o no), etc. En certa manera els vam donar un impuls però després els vam deixar a la seva sort. Per tant no podem dir amb certesa si va funcionar o no, cosa que ens serviria molt per a convèncer altres pagesos perquè fessin el mateix.

➤ Entrevista 4:

Data: 18/11/2017

Número d'entrevista: 4

Zona: Maó

**(En aquest cas no vam seguir el model d'entrevista de la resta d'agents administratius ja que ens va estar explicant, des del seu punt de vista, com veia tota la problemàtica amb els nitrats de manera general.**

Conec l'estat de contaminació dels aqüífers de Menorca si.

Jo crec que últimament ho hem estabilitzat (dins la part negativa, no és que haguem girat la tendència). Veig molta feina a fer. El tema de l'aigua és un tema que nosaltres no tenim consciència de que un dia puguem obrir l'aixeta i ens trobem que no hi ha aigua. I amb l'estat i la gestió del nostre aqüífer, si a dia d'avui el tema d'extracció d'aigua municipal aquí a Menorca podem fer màgia i demà fem complir la normativa, de manera que es compleixin tots els cabals d'extracció per a cada pou, i col·locar el nivell de les bombes com toca, dilluns no tindríem aigua. I això fent complir la normativa. I això no ho han fet ni els pagesos, ni els agricultors, sinó que els ajuntaments han fet la vista grossa perquè el tema de l'aigua no fa bona propaganda. El ciutadà "normal" es conforma amb que li surti aigua de l'aixeta, i segurament si un ajuntament es posés a renovar el clavegueram la gent es queixaria per les obres en comptes d'agradir-ho. Als ajuntaments els va millor construir un nou centre esportiu i organitzar un parell de berbenes per Nadal i la gent està més contenta. Jo porto 16 anys aquí i s'han fet 3 pous nous. En aquestes anys no ha augmentat ni el consum ni el turisme.

Marc legal amb el tema d'aigües: Directiva Marc (ens marca una bona qualitat de l'aigua per al 2021). Jo tinc la solució: a Ciutadella posem la dessaladora en marxa (10.000 m<sup>3</sup>/dia) el consum de Ciutadella és aproximadament de 10.500 m<sup>3</sup>/dia. A l'estiu hauríem de treure uns 500 m<sup>3</sup> dels pous, la resta podrien estar aturats. A l'hivern, l'aigua que sobra s'injecta a l'aqüífer. Què implicaria això? Que l'aigua que surt de la depuradora es pot emprar per al reg agrícola, de manera que així també evitaríem extreure més aigua de l'aqüífer. En 7-10 anys podríem recuperar l'aqüífer. Perquè no es fa? Perquè quan van dissenyar la dessaladora es van oblidar de connectar-la amb el punt de repartiment d'aigua a la central de Ciutadella, i per això no la posen en marxa. Això fa també que hipotequi l'aigua de regadiu perquè ara no es pot fer servir perquè està massa salada. Ara s'estan apedaçant coses però no s'agafa el toro per les banyes.

Jo dic que la gestió que estem fent de l'aigua ara ens farà perdre el títol de reserva de la biosfera.

Aquest estiu feien unes jornades de gestió de l'aigua. I vaig dir que aquí fa 20 anys que en parlem però no hem actuat. I surt el del GOB i diu que el problema és que els pagesos reguen al migdia. Això és immoral però no il·legal. El que és il·legal és extreure l'aigua a 50 m per sota el nivell del mar, no fitem! També se li dóna la culpa al Govern

Balear, que està a Mallorca, però jo no he vist a cap Mallorquí posant bombes a Menorca per extreure aigua. Cadascú ha d'assumir la seva responsabilitat.

La població disseminada lo que era els abocaments de les depuradores, perquè per exemple les depuradores de les Ferreries aboca en els barrancs de Trevalulla perquè després des dels punts dels abocaments fins a la desembocadura del torrent pues allà hi ha 10 o 12km. Va com va poc a poc.

Altres temes de contaminació difusa són les finques agràries. Aquí pràcticament hi ha un monocultiu, que és la vaca, la qual produeix llet, i en un moment determinat, van pujar en càrrega ramadera una barbaritat, perquè això veïa del caserí. Quan van tenir la fórmula de los "quesitos" la cosa va començar a anar molt bé, van dir "vosaltres produïu formatge que nosaltres ho comprarem tot". I clar, les explotacions relativament petites (anys 70) amb una capacitat 10 o 12 vaques, arribaven a tenir 50. ¿Què és lo que passa? Aquí fardem de que les vaques pasturen al camp, però no és cert del tot, perquè hi ha unes hores a las que pasturen, generalment al vespre tenen una parcel·la a prop de la zona de munyir on es dormen totes les vaques. Aquest fet es converteix en abocament que no és qüestió de quantitat de vaques si no del maneig amb l'origen.

El projecte Aquanet va arribar a la conclusió que tenim la meitat de càrrega ramadera en relació a la superfície útil que pot assimilar la quantitat de nitrogen generada pel bestiar.

El concepte d'hortal a Menorca és l'hort d'oci amb una caseta per passar-hi el cap de setmana o les vacances. Segueixo pensant que el punt de contaminació no és degut a que un individu vulgui fer una carabassa de 300 kg (en resum, que el problema no és el que es conrea als hortalers). Pot ser que els horts estiguin una mica sobre abonats, sí, però jo crec que segueix sense ser representatiu del problema del nitrogen que podem tenir. Jo crec que la contaminació ve més de les fosses sèptiques de les cases que no pas dels nitrats que es tiren al camp. Oficialment no existeixen aquestes cases que van començar sent una caseta d'eines i al final s'han convertit en cases (són "il·legals"), de manera que no podem presentar-nos allà a veure si tenen la fossa sèptica en regla.

A la cooperativa no tenen cap control de nitrat. Ells al cap de l'any no saben la quantitat de nitrat que entra a Menorca de forma química. O si o saben tampoc t'ho diran exactament perquè és el seu negoci, ells volen vendre.

A les zones urbanes s'està començant a separar l'aigua de clavegueram de l'aigua de la pluja.

Jo vaig calcular el nitrogen que faria falta per unes parcel·les de 100 m i n'hi havia prou amb el compost que es generaria quan s'acabés el cultiu per abonar l'any que ve. Però de totes maneres no crec que els fertilitzants que es tiren als hortalers siguin representatius de la contaminació que tenim als aqüífers.

No podem cercar una fórmula perquè a tots els pagesos els vagi bé. Hi ha una normativa a complir.

A Menorca s'està parlant de la diversificació, que no s'abusi del monocultiu de celler, però a partir d'aquí jo penso que fem un bon producte de formatge però el problema és que no l'estem comercialitzant bé. Quan surten de la línia de venda de formatge a Menorca, Balears, Catalunya, no es coneix la qualitat del formatge de Menorca perquè no el sabem vendre.

Per molta pressió que hi hagi en els pagesos no es tracta de pressió o no pressió, sinó que s'ha de fer complir la normativa. A Catalunya es va posar en marxa el tema de zones vulnerables i de presentar un pla de residus (1993-1994). Aquí a Menorca estem començant ara amb el pla de residus i ens estem tirant floretes. Quan s'ha estat incomplint la normativa durant tots aquets anys. A Catalunya quan es va implantar es va dir: tal dia volem el pla de residus i quan va arribar el dia anaven els mossos i precintaven la finca. Això sí que és pressió.

Segurament un hortal d'oci està sobre abonat però no és el generador de la contaminació. Jo crec que per grau d'importància les principals fonts són:

- 1) Ramaderia
- 2) Depuradora
- 3) Població disseminada

Les depuradores compleixen amb la normativa vigent, i et permeten una sèrie de paràmetres que pots abocar. Si l'aigua que distribuïm a la xarxa està a tocar dels 50 mg/L i després li afegeixes tota la matèria orgànica del clavegueram, em costa creure que l'aigua surti a 15 mg/L de nitrats. Posem pel cas que sí que fos veritat que l'aigua surti a 15 mg/L. Això sembla molt poc, però al cap de l'any es va acumulant un munt de nitrogen en un punt i acabes sumant kg reals de nitrogen.

\*Ens ensenya les aigües abocades de la depuradora de Ferreries: està bastant bruta l'aigua. S'ha inaugurat nova depuradora (des dels anys 90) i funciona amb llacunatge (el millor tractament que hi ha). El primer que necessita una depuradora de llacunatge és un cabal constant i una concentració constant, cosa que és lo últim que tenim a Menorca perquè la població creix a l'estiu (turisme), s'arriba a doblar la població. Jo crec que les depuradores no funcionen com toca. No s'ha d'alarmar, però tampoc s'han de dir mentides.

Jo crec que complint la normativa vigent ja en tindriem prou. Qui l'ha de fer complir és l'Ajuntament, i si la pròpia administració està passant de tot... com ho fem llavors?

No hi ha un sentiment de perillositat en tema de l'aigua. Aquí a Menorca s'està fent molta feina: surt als diaris, se'n parla, jornades... Però la directora general de la ABAQUA va desistir de fer les campanyes d'aigua. Jo crec que com a conscienciació social lo millor seria tallar l'aigua en ple estiu un parell de dies. La factura de l'aigua ningú se la mira. Paques com a molt 20 euros al mes, mentre que per la factura del mòbil es paguen de 60 euros en amunt. Jo crec que lo millor és educar als nens de la forma adequada, així en un futur tindrem una societat ben conscienciada. La directiva

Marc de l'Aigua diu que el preu de l'aigua ha de ser el que permeti recuperar totalment els costos; has de pagar exactament el preu que costa que arribi l'aigua a casa teva. Els primers estudis a nivell balear ens marquen que s'haurien d'incrementar els preus un 41% per tal de complir amb això. Això no hi haurà cap polític que ho faci. Com pots canviar hàbits? Des de l'escola, però no seran resultats d'aquí a 4 anys, sinó per a la pròxima generació. Però aquest concepte tampoc es porta en aquest país.

A Menorca, abans hi havia una cultura basada en l'aigua. Cada casa arreplegava l'aigua de la pluja el millor que podien, perquè no hi havia aigua corrent. Això s'ha perdut completament. Fa 35 anys 15 tones d'aigua valien 2500 pessetes. Fa 40 anys era 3 vegades més cara del que es paga ara, i et puc assegurar que 2500 pessetes en aquell temps era una senyora pasta. L'administració està subvencionant l'aigua.

Absolutament tots els sectors han de posar de la seva part.

➤ **Entrevista 5:**

**Data:** 18/11/2016

**Número d'entrevista:** 5

**Zona:** Maó

1. Sí, tenim la informació que ens ha passat el govern. S'ha fet un estudi de situació de la gestió de l'aigua de Maó i també hem actualitzat el pla de sequera.

➤ La concentració de nitrats ha anat pujant.

2. La part de Ciutadella, Sant Lluís (clorurs i intrusió salina), per altra banda algunes zones de l'interior i la part de llevant (Maó i Es Castell) (nitrats).
3. Agricultura intensiva: adobs i purins. Zones disperses que no disposen de clavegueram o bé pèrdues que es produeixen en la xarxa de clavegueram.
4. Des del Consell Insular han fet diversos estudis. Han fet el contracte agrari de la reserva. Han fet assessorament per a l'ús d'adobs. A nivell municipal les iniciatives són d'anar millorant el clavegueram, també implantar filtres verds en habitatges aïllats i sensibilitzar la gent.
5. Des de les competències municipals no tenim competències per a tractar el sector agrari. Però la manca de clavegueram sí que és competència nostra. Cada any intentarem treure les convocatòries dels filtres verds. Totes aquestes actuacions no tindran un resultat immediat, ja que la contaminació per nitrats està adherida al terreny i tardarà anys en recuperar-se.

6. No, costa molt d'entendre que l'aigua de la xarxa es troba als límits dels nitrats. Sabem que és una quantitat acceptable. Volem poder explicar bé el problema i que la gent ho entengui. Nosaltres estem obligats a informar quan sobrepassem el límit de 50 mg/L, de fet publiquem cada més els nivells de la xarxa d'aigua del poble.
7. És diferent la sensibilitat dels diferents equips de govern. Sempre intentes restar alarmisme, des del punt de vista que saps que l'aigua que servim no és tòxica, però això no treu que s'hagi d'actuar per millorar la qualitat de l'aigua de l'aqüífer.
8. Tots els que hem anomenat. El problema que tenim amb l'aigua és la diversitat de la competència de les administracions que hi participen. El consell insular, el govern balear, i l'ajuntament. A nosaltres ens agradaria que des del departament de salut ens ajudessin a l'hora de sensibilitzar i informar a la població.

➤ **Entrevista 6:**

**Data:** 16/11/2016

**Número d'entrevista:** 6

**Zona:** Ferreries (propietat privada)

1. Sí. Menorca té dues zones diferenciades: la part de Migjorn (sud de l'illa) i la part de Tramuntana (nord). La major part de l'aigua es troba al Migjorn, que actualment s'ha declarat com a vulnerable perquè el nivell de l'aigua de l'aqüífer ha baixat molt i també presenta un excés de nitrats, així com també presenta problemes d'intrusió marina. La zona de Tramuntana també comença a tenir problemes, segurament perquè com que hi ha menys aigua és més fàcil de contaminar-se, tot i que jo penso que la contaminació de l'aqüífer de Migjorn està passant a la zona de Tramuntana per una qüestió d'escorrentia. A partir d'aquí, no tenim polítiques d'aigua, només actuem quan està tot molt fumut. Aquest any ha estat molt sec, cosa que agreuja la situació encara més. Suma-hi una sobreexplotació turística i una sobreexplotació del bestiar boví i depuradores en mal estat.
  - Ha empitjorat. Crec que ha anat pitjor a partir del moment que hi ha una demanda turística forta (a partir dels anys 80). No vull dir que abans els altres sectors no ho fessin malament, però en augmentar el turisme s'extreu més aigua de l'aqüífer i el problema ha anat a més fins que hem arribat a la situació actual. Els aqüífers són difícils de recuperar ja que a Menorca tenim un clima Mediterrani.

2. Dins de la zona de Migjorn, m'imagino que la zona de Maó, Es Castell i Sant Lluís perquè és allà on hi ha més pressió turística. També a la zona de Ciutadella perquè és on es concentra la gran part del sector lleter. Suposo que aquestes dues zones són les més conflictives.
3. Trobem varies, entre elles, la sobreexplotació que pot vindre del turisme, el bestiar boví i la depuradora. Tot i així, la culpa i les fonts del problema es reparteixen en els diversos sectors de l'illa. La demanda turística és molt alta.
4. A Menorca, el sector agrari és bàsicament lleter. Això vol dir tenir moltes vaques damunt del territori i conrear farratge per alimentar les vaques. A part dels nitrats que  
Durant uns anys es va intentar encaminar el sector agrari. El sector agrari és bàsicament lleter. Això vol dir tenir moltes vaques damunt del territori, i també s'ha de cultivar per alimentar les vaques (es fan servir adobs químics). Donar suport aquelles explotacions agràries que tinguessin les capacitats de bestiar conforme el territori que hi ha. Segons Europa la càrrega ramadera ideal és 1,5 vaques/ha. A Menorca s'anava més lluny i es demanava 1 vaca/ha. De manera que només es donaven ajudes a la gent que tingués 1 vaca/ha. Fa 4 anys es va deixar de fer. Quan Espanya entrà a Europa es va distribuir unes quotes lleteres a cada explotació agrària (per exemple, 200 L de llet anuals). Abans d'això, Menorca van arribar a fer 78 milions de litres de llet (25% de la producció de tota Catalunya). Això fa que hi hagi una pressió de bestiar molt forta. Resulta que ara s'ha tret la quota lletera i tothom pot produir el que vulgui. Com que els preus estan baixant, la gent produeix encara més per ser viable. Els caps de bestiar continuen augmentant. Allò que havia de ser una política sostenible per deixar de pressionar els aqüífers es va deixar de fer fa 4 anys, quan va entrar el PP al govern. De fet, ells van construir la dessaladora que encara no funciona.
5. Evitar la pressió urbanística i turística, fer una política agrària sostenible i controlar les zones d'hortals d'oci. Per a mi, la millor solució és tenir un equilibri de sectors. Abans Menorca tenia un sector industrial molt ben considerat (sabates i bijuteria), un sector agrari molt potent i un sector turístic no tan explotant com avui dia. Si s'aconsegueix aquest equilibri, no s'esgotaran els recursos ja que cadascun necessita diferents matèries primeres per funcionar. En canvi, si un sector es manté per sobre dels altres, aquest esgotarà el recurs que més utilitza. També crec que s'hauria de sancionar el mal ús de l'aigua, perquè si la utilitzem bé els pous es regeneren sols. Per exemple, en ple mes d'Agost, post veure algunes finques regant al migdia. Estic convençut que aquesta gent no ha fet números perquè aquesta aigua reguen al migdia s'evapora el 50%. Això és una bestiesa. El GOB ho està denunciant any rere any.



De moment no se'ls ha fet cas, però al final no hi haurà més remei que fer les coses bé.

6. La conscienciació social existeix però no s'està portant de la millor manera. La gent culpa a altres, es pot dir que es reparteix la culpa, és a dir, jo faig malament les coses i podria millorar la gestió de l'ús de l'aigua però culpo al veí perquè ell gasta més aigua i per tant, a mi no em cal millorar i rectificar en res, ho han de fer els altres. Es pot dir referent al tema que actualment la gent sí comença a conscienciar-se.
7. Se li està donant molta importància actualment però cal dir que no la necessària. S'ha de partir de que l'Administració depèn de la societat i del turisme.
8. Tots.

➤ Entrevista 7:

**Data:** 16/11/2016

**Número d'entrevista:** 7

**Zona:** Maó

1. Sí i no. En principi rebem informació a través de la premsa i la conselleria de Medi Ambient. Darrerament s'ha donat bastant informació perquè estem en alerta de sequera, però sí trobo que potser manca informació detallada, dades específiques. Simplement sabem que estem bé o malament pel que surt a la premsa.
  - No tenim massa informació. Sabem que no estem bé, però en principi aquí a Ciutadella l'aigua que serveix l'ajuntament compleix amb la normativa.
2. Des de que es va redactar el Pla Hidrològic vam participar a diverses reunions i vam veure que a Ciutadella les zones més afectades són les zones on hi ha nuclis d'hortals i cases a les afores de la ciutat, així com també explotacions agroramaderes.
3. La falta de xarxa de clavegueram on hi ha els hortalers i les cases. Millorar la gestió dels fems i purins del bestiar i també crec que hi ha un problema a les zones urbanes. Hi ha una falta de manteniment a la xarxa de clavegueram. També la xarxa antiga ens hem trobat zones que la canonada s'havia desfet. Hem anat canviant zones, però segurament encara queden coses per fer.

4. Quan es millora un carrer es fa una renovació del clavegueram, se separa l'aigua de pluja i l'aigua residual. Des de l'Administració s'han fet campanyes per millorar la gestió dels purins i fems i dels fertilitzats. Nosaltres com a Ajuntament volem legalitzar les zones d'hortals per poder controlar
5. Nou pla d'ordenació urbana pretén resoldre els nuclis d'hortals per legalitzar les construccions il·legals a canvi d'unes mesures col·lectives per introduir sistemes per gestionar les aigües residuals. Tenim dues o tres zones sense xarxa de clavegueram, i després va sortir una llei en la qual no es podia construir si no hi havia xarxa de clavegueram, però es va deixar un temps de marge i per això encara no s'ha fet. S'han aprovat projectes per fer la xarxa de clavegueram a nuclis turístics. S'ha intentat fer una comunitat de regants per utilitzar l'aigua que surt de la depuradora per regar però té masses clorurs. S'ha fet una prova aquest estiu per regar varies finques de Ciutadella. És una bona idea perquè aquesta aigua que s'aprofita es deixa de treure de l'aqüífer, però si té tants clorurs no la podem fer servir. La bassa de reg està a la vora de la depuradora que es troba al sud de Ciutadella. Pel què fa als nitrats, no hauria de suposar un problema si es fan analítiques de l'aigua i es deixen d'emprar els fertilitzants per compensar els nitrats que porta l'aigua.
6. Aquests darrers anys no se'n xerra gaire del tema. La concentració de nitrats augmenta si hi ha menys aigua, per això en èpoques de sequera se'n parla més. Nosaltres des de l'ajuntament no hem hagut d'avisar a la gent de que no es pot utilitzar l'aigua corrent perquè de moment ho estem controlant i mantenim els nivells per sota dels 50 mg/L.
7. Es van fer projectes a nivell Europeu, al Consell Insular es fa feina en l'àmbit dels agricultors i ramaders, però a nivell Municipal no en donem gaire importància perquè la gent no té la sensació que hi ha un problema, ja que l'aigua que servim compleix amb la normativa. De fet, per aconseguir nivells bons hem de mesclar l'aigua de varis pous. Esperem que es posi en marxa la dessaladora per obtenir aigua amb menys nitrats. Tenim pous que estan a poca distància entre ells però hi ha molta diferència en el nivell de nitrats.
8. Jo crec que tots, però sobretot a les vaqueries. Nosaltres des de l'Ajuntament hem de solucionar els nuclis d'hortals, legalitzar-los i proporcionar xarxa de clavegueram a aquestes zones o també hi ha una opció menys costosa i més viable d'implementar a les zones aïllades que són els filtres verds.

### Entrevista 8: Tècnic d'ABAQUA

**Data:** 16/11/2016

**Número d'entrevista:** 8

**Zona:** Ciutadella

1. Hi ha 12 públiques en total (gestionades per ABAQUA). Sobre l'aqüífer de Migjorn n'hi deuen haver 6,7,8, no ho sé segur. Diria que més de la meitat. Després també hi ha depuradores privades sobre la zona de Migjorn.
2. Pel què fa a les públiques, funcionen totes menys una situada a Binidali. Es va construir però falta construir l'emissari per retornar l'aigua al medi.
3. Més o menys ho puc dir però per ser més exacte necessitaria un plànol (ens va dir que li podríem preguntar el que fos per correu i així ens donaria dades més concretes). Al Migjorn, diria que n'hi ha 4 que tenen emissari submarí i 4 que tenen emissari al torrent.
4. N'hi ha de tot. Els nitrats no arriben a la depuradora perquè a les conduccions no hi ha oxigen disponible per a les bactèries i normalment l'aigua arriba lliure de nitrats. El que sí arriba és nitrogen orgànic o amoniacal. En general, la majoria són concentracions normals per a una aigua residual urbana, però hi ha alguns casos amb càrrega elevada de nitrogen, 2 o 3 depuradores. Crec que aquest nitrogen no és degut a la contaminació per nitrats sinó que és un tema d'indústria, sobretot làctia. Així de memòria són les depuradores de Maó Es Castell (en aquesta hi arriben lixiviats de l'abocador), Sant Climent (d'aquesta depuradora no en sabem el motiu) i Alaior (segurament és per indústries làcties).
5. En general, entre bona i molt bona, amb alguna excepció, com una depuradora que funciona amb llacunatge. Les depuradores amb llacunatge fan servir un tractament extensiu i natural i sobretot a l'estiu costa més de que surti amb la qualitat desitjada que no pas a les depuradores convencionals. Aquesta depuradora es troba a la zona de Tramuntana. La resta de les depuradores són convencionals i la majoria tenen una via d'eliminació de nitrogen.
6. Totes les depuradores compleixen amb la normativa. En general, totes funcionen bé. Cada any passem les dades de la qualitat de l'aigua a l'OBSAM. Mai hem dit que no a l'hora de facilitar dades a ningú.
7. A les aigües residuals hi ha moltes bactèries que utilitzen el nitrat per respirar i alliberen nitrogen atmosfèric.

8. La normativa ens marca que l'aigua ha de sortir com a màxim amb 15 mg/L de nitrogen. La majoria estan preparades per eliminar nitrogen. No surt 0, perquè és impossible, però sí a menys de 15 mg/L.
9. La majoria de plantes incorporen, a part del tractament biològic per eliminar la matèria orgànica, es creen unes condicions per tal de que també hi hagi bacteries que fan el cicle del nitrogen i passen l'amoni a nitrat i el desnitrifiquen. En teoria això només s'ha de fer quan aboquen a zones sensibles, però tenim depuradores que aboquen a zones que no són sensibles i que igualment eliminen el nitrogen.
10. La normativa marca un límit en valor absolut de 15 mg/L o bé un rendiment d'eliminació, que seria eliminar el 70 %. Pots aplicar un o l'altre, tot i que normalment se solen complir els dos. Normalment el rendiment és superior al 70%, fins i tot algunes plantes arriben al 80-85%. Evidentment el rendiment depèn de les entrades de nitrogen, si entre menys nitrogen el rendiment serà pitjor.
11. Crec que no hi ha una causa única. Segurament hi ha tema agrícola, tant fertilitzants químics com orgànics. També un tema més concentrat a l'activitat humana, com les zones urbanes que no disposen de clavegueram i zones disperses d'horts que no disposen de xarxa de sanejament i no fan el manteniment que caldria. Focus urbà i ramader. És difícil quantificar i valorar, segurament és una suma de tot. Normalment les depuradores es consideren un focus de nitrats quan és precisament el contrari, tenen molt mala premsa. Ja heu vist que estem eliminant un 70% del nitrogen, però també eliminen fòsfor i matèria orgànica. Clar que tenim un petit % que no podem eliminar del tot, ja que per fer-ho es necessitaria molta més energia només per afinar un poquet més. Tenen mala fama, però si no hi haguessin depuradores, com estariem?

## 9.2 Material addicional cartogràfic de les concentracions de nitrat sobre l'aqüífer de Migjorn

### 9.2.1 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2001

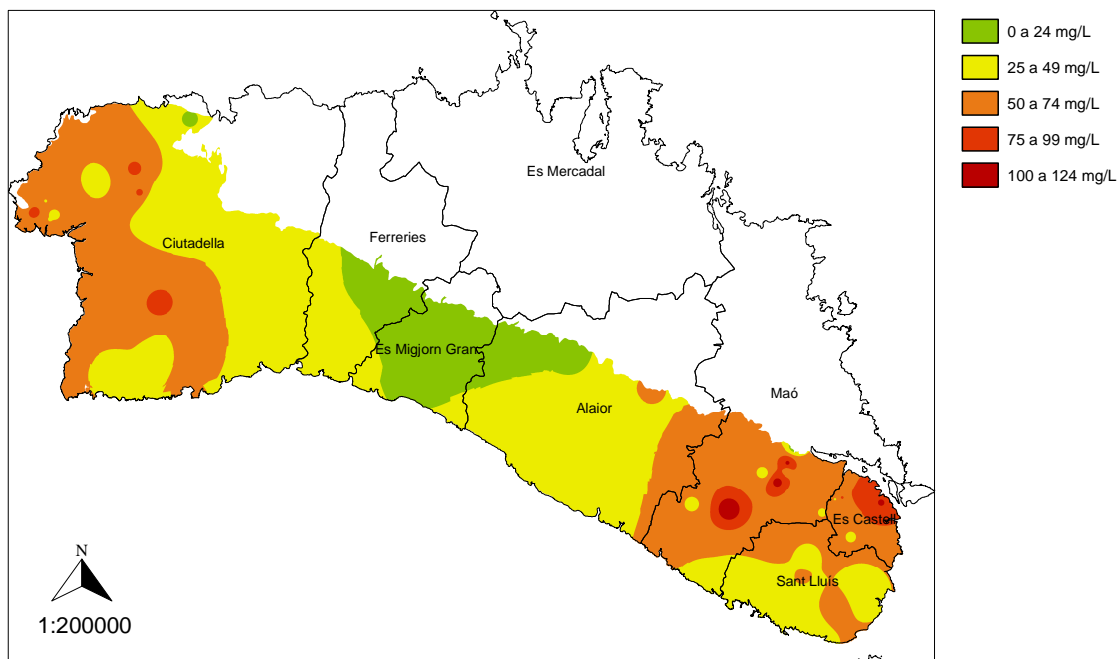


Figura 9.1: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2001.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.2 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2002

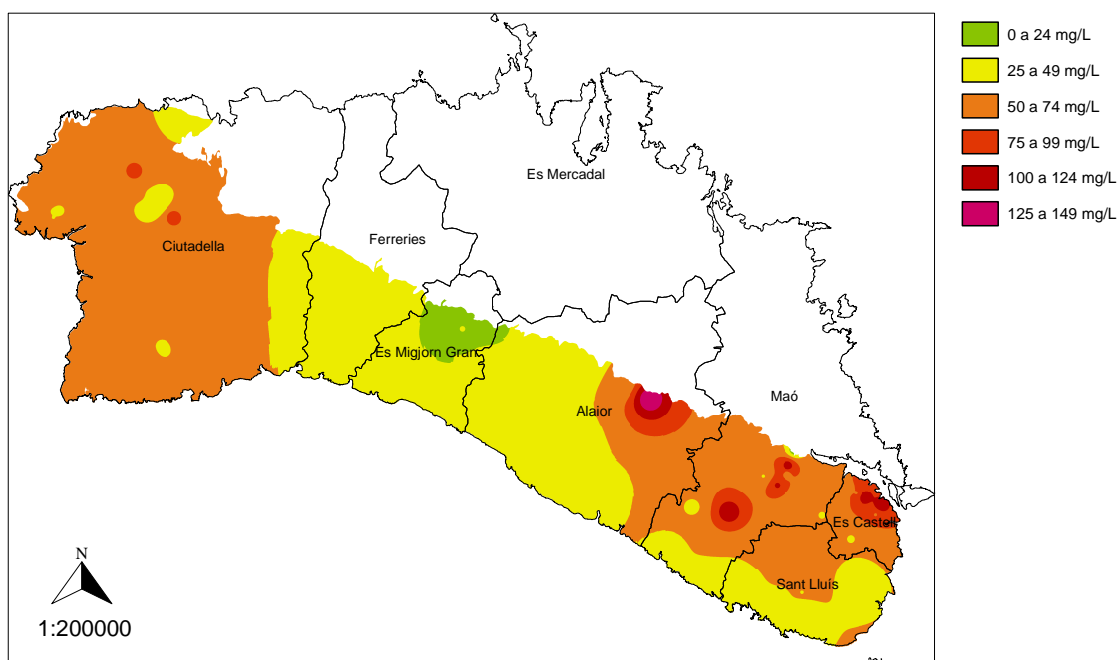


Figura 9.2: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2002.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.3 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2003

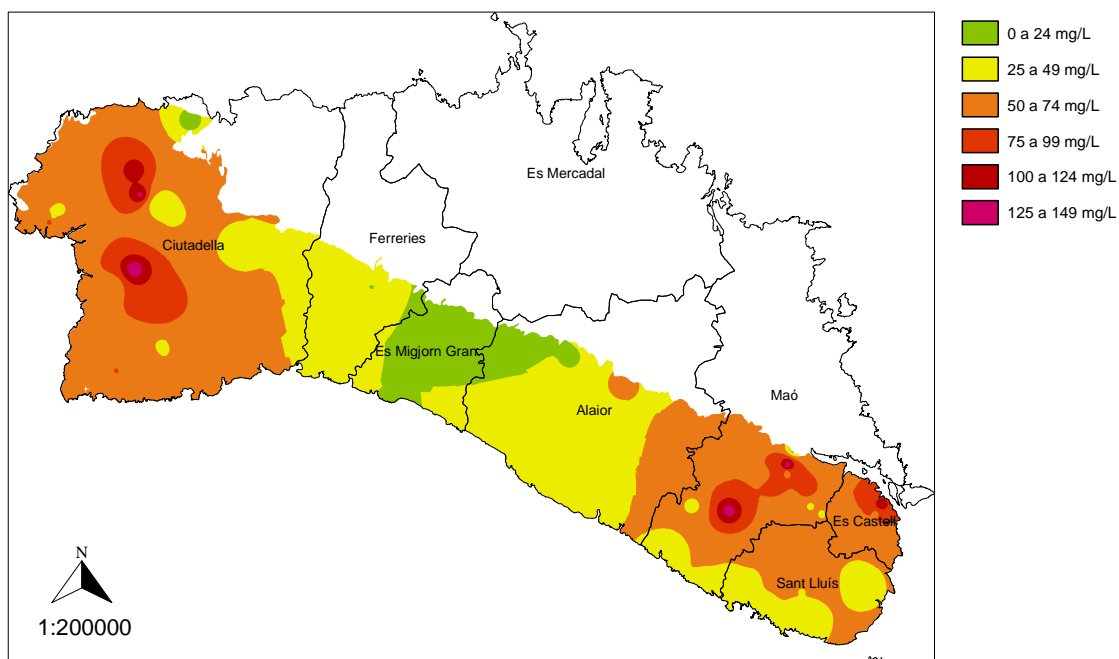


Figura 9.3: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2003.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.4 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2004

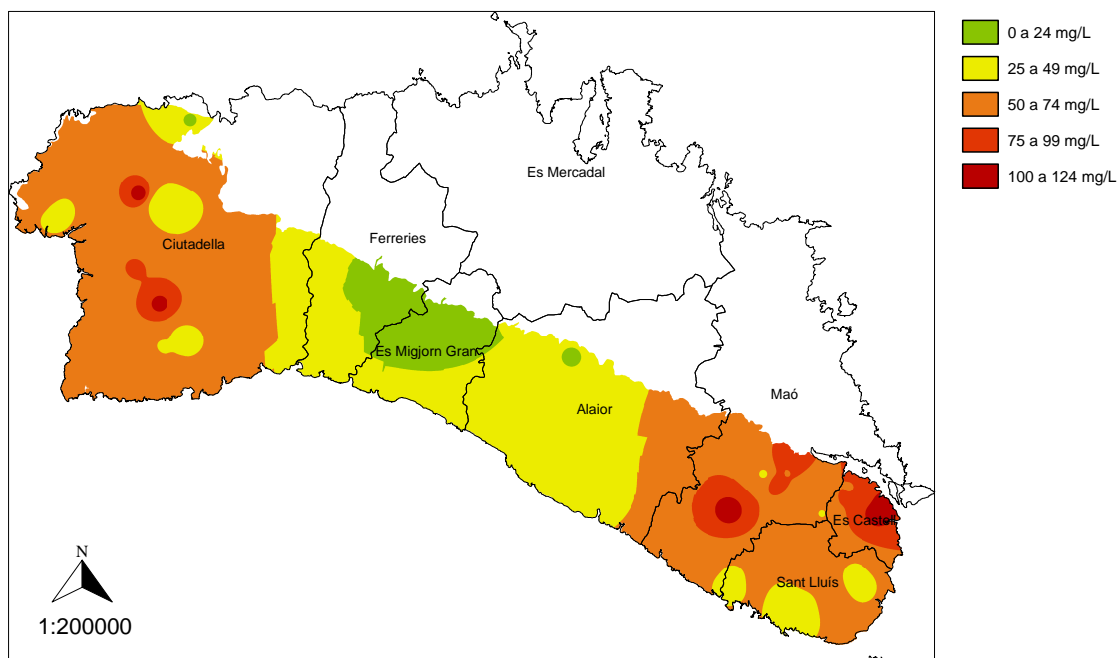
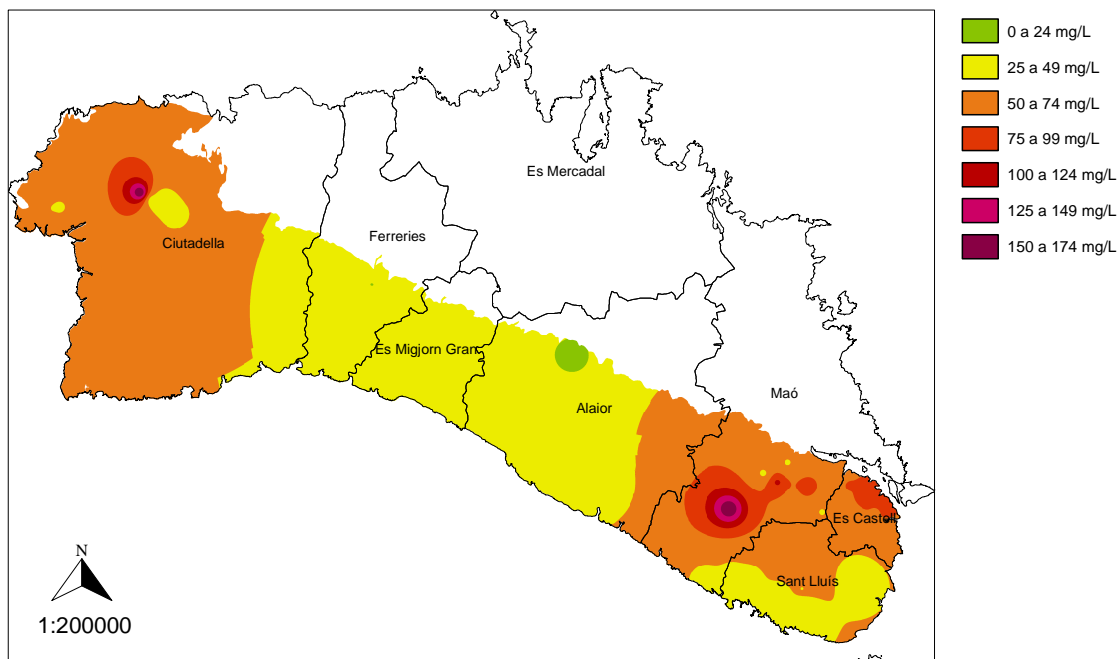


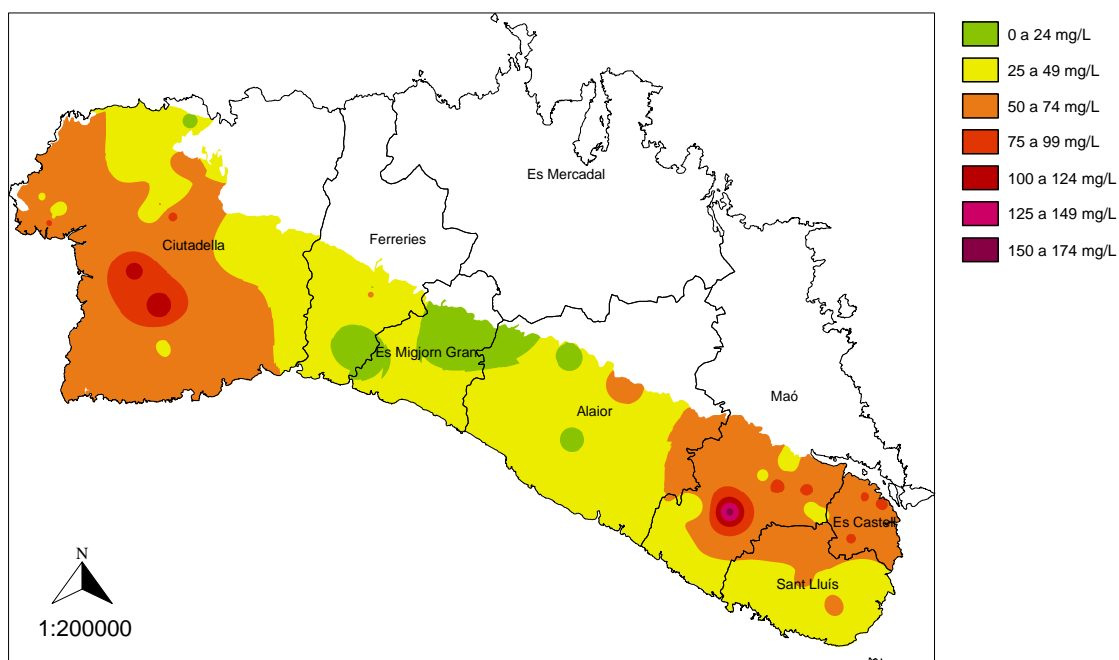
Figura 9.4: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2004.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.5 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2005



*Figura 9.5: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2005.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.*

### 9.2.6 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2006



*Figura 9.6: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2006.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.*

### 9.2.7 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2007

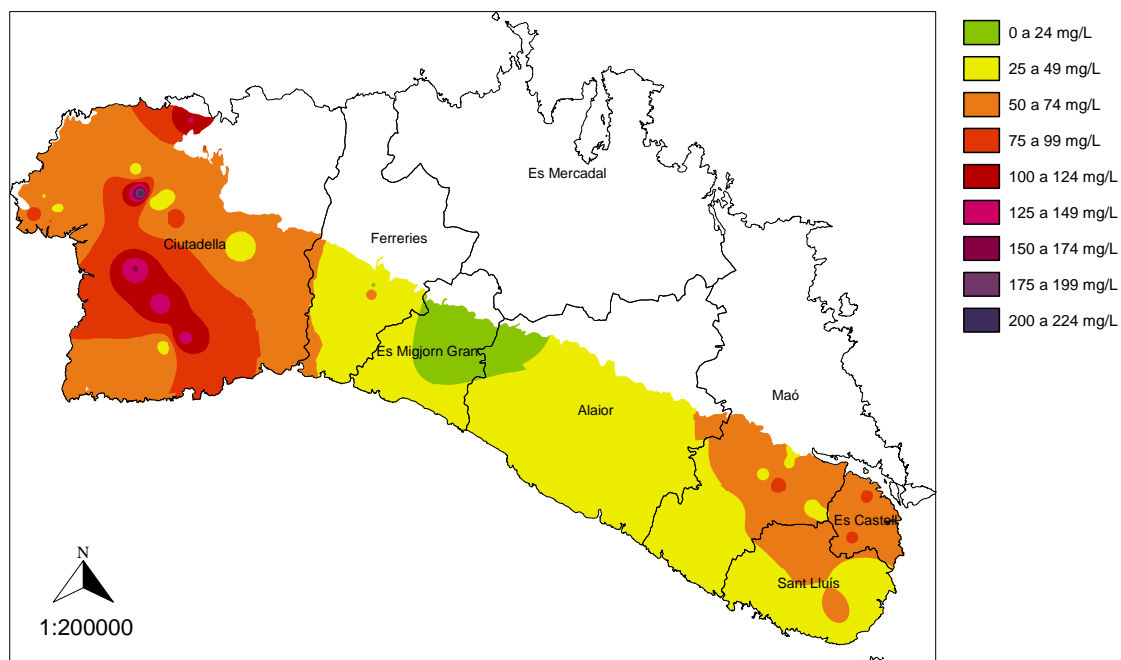


Figura 9.7: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2007.

Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.8 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2008

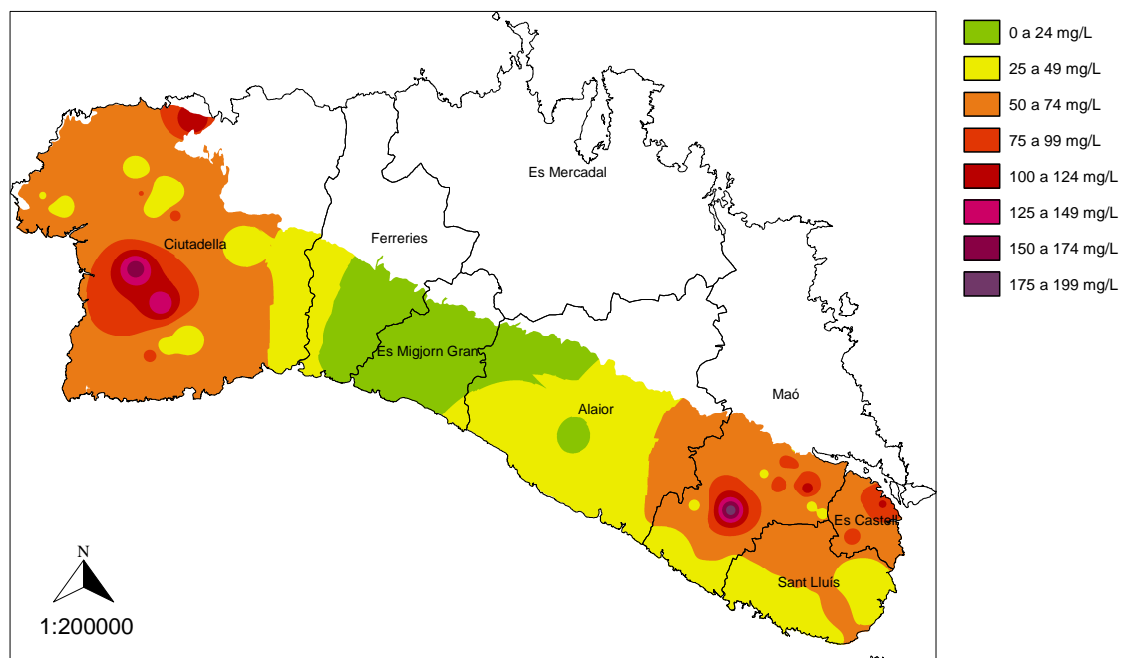
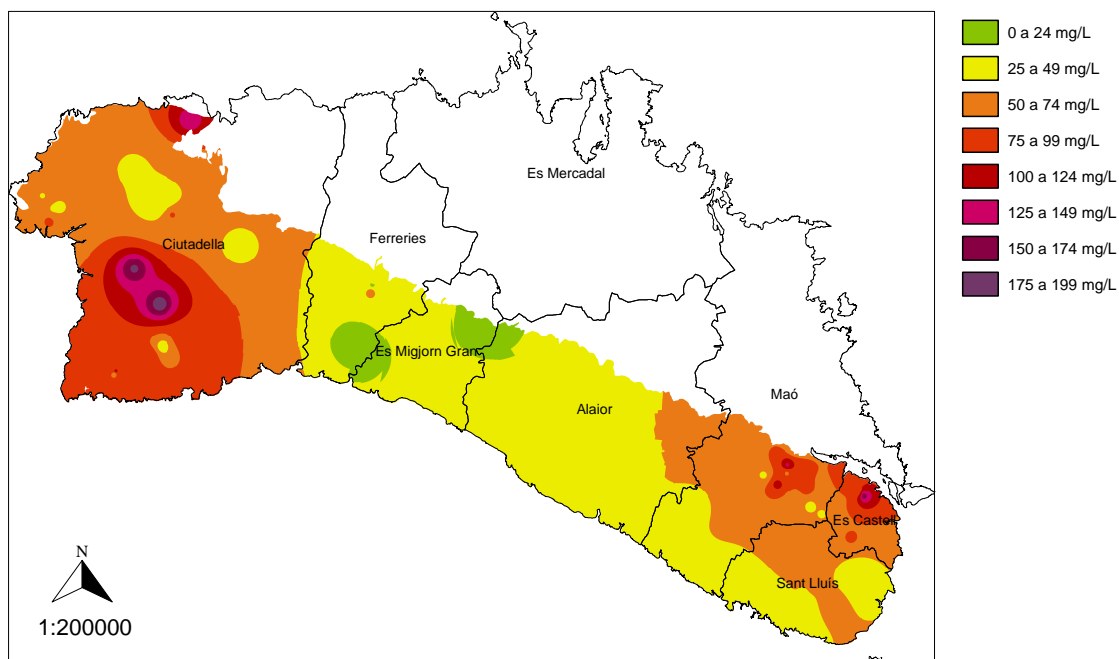


Figura 9.8: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2008.

Elaboració pròpia. Font: IGME.

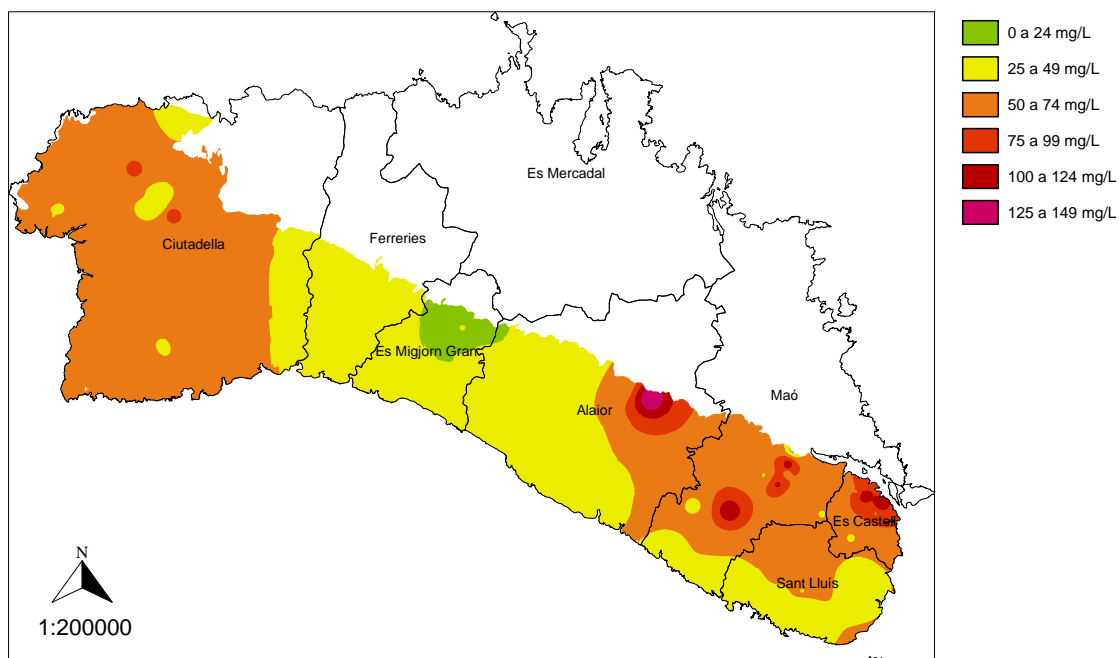


### 9.2.9 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2011



*Figura 9.9: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2011.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.*

### 9.2.10 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2012



*Figura 9.10: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2012.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.*

### 9.2.11 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2013

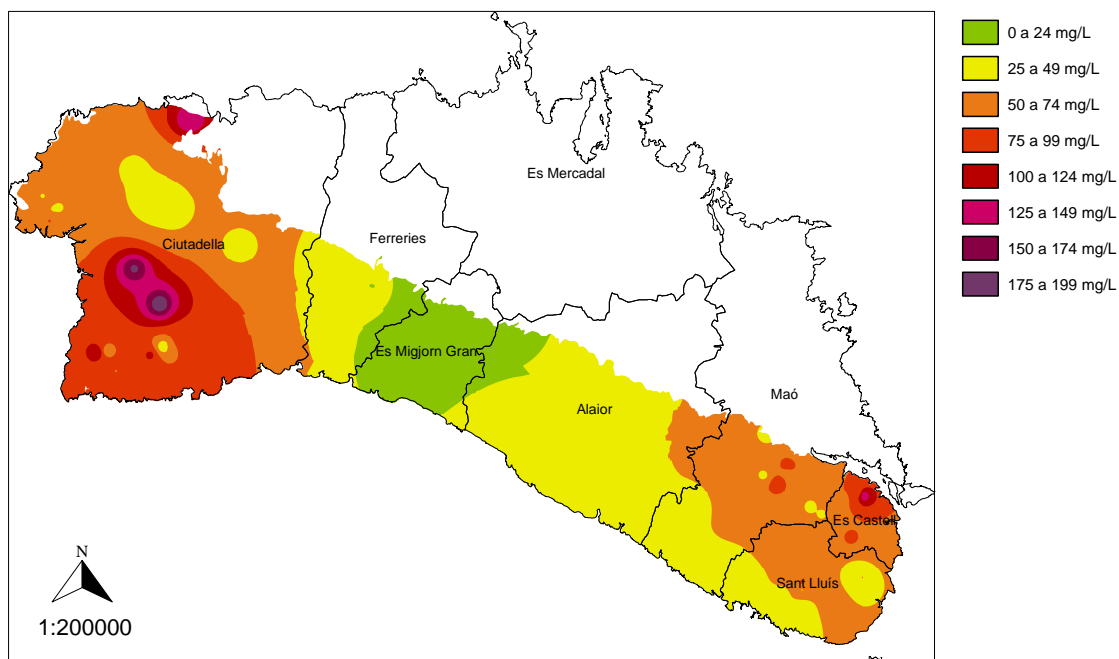


Figura 9.11: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2013.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

### 9.2.12 Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2015

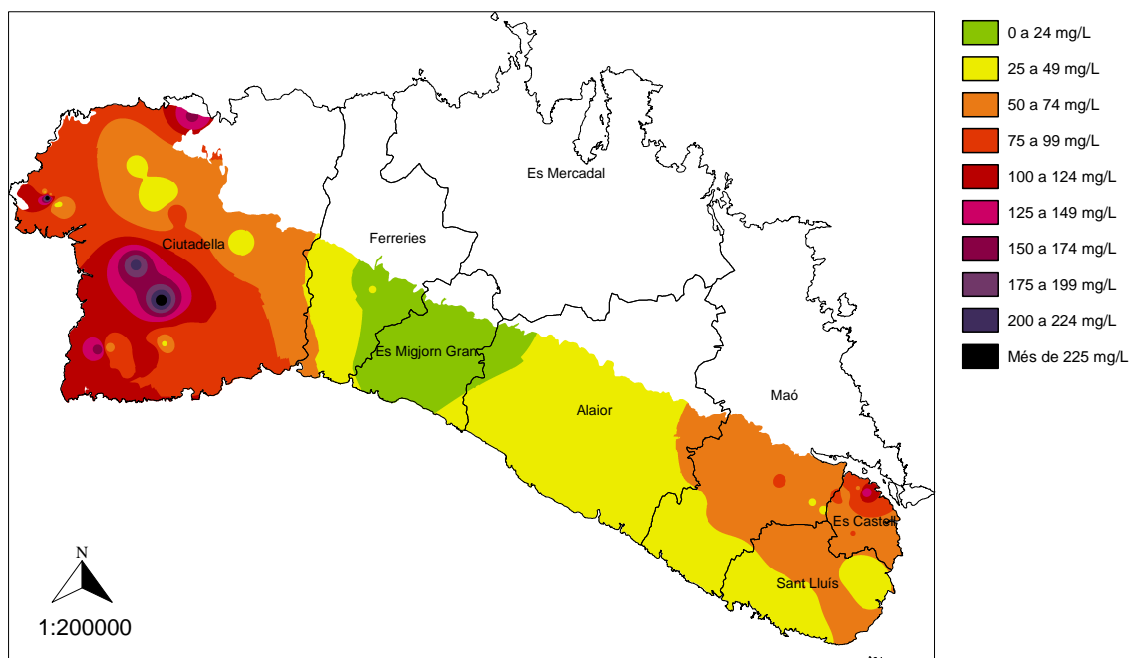


Figura 9.12: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2015.  
Elaboració pròpia. Font: IGME.

## 9.3 Programació

ACTIVITATS	SETMANA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	DIES		12-sep	19-sep	26-sep	03-oct	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	14-nov	21-nov	28-nov	05-dic	12-dic	19-dic	26-dic	02-ene	09-ene	16-ene	23-ene	30-ene	06-feb
Formació de grups i assignació de projectes																								
Borrador d'objectius																								
Recerca bibliogràfica: antecedents	Menorca																							
	Aqüífers																							
	Menorca i Aigua																							
1ª Entrega - Elaboració preliminar del treball																								
Preparació sortida de camp	Elaboració enquestes																							
	Agenda																							
	Localització punts d'interès																							
Sortida de camp Menorca																								
2ª Entrega - Elaboració preliminar del treball																								
Realització de la cartografia de la zona																								
Càlcul nitrogen per cap de bestiar																								
Codificació de dades																								
Anàlitzar resultats																								
3ª Entrega - Elaboració preliminar del treball																								
Redacció del projecte																								
Preparació presentació oral																								
Entrega i defensa del projecte																								
Llegenda																								
Grup																								
Judit D.																								
Judit R.																								
Naomi																								
Entrega																								

## 9.4 Pressupost

ACTIVITAT	DESCRIPCIÓ		VALOR (€)
COSTOS DIRECTES			
MOVIMENTS/ TRANSPORT	Viatge en <u>cotxe</u>	-21 setmanes, 1 persona.  -Viatge de Berga a la UAB). 178 km/setmana.  -1.3€/L el gasoil.  -El cotxe consumeix 7L/100km	340.2€
		-Viatges per Menorca.  -248,2 km totals  -1.3€/L el gasoil.  -El cotxe consumeix 7,1L/100 km	22,9€
	Viatge en <u>tren</u>	-Viatge en <u>tren</u> 1 persona (Montcada i Reixac – UAB)  -21 setmanes (1 dia per setmana)  -Preu per viatge: 3.4€	142.8€
		- Viatge en tren, 1 persona (Mollet Sant Fost – UAB).  -21 setmanes (1 dia per setmana)  -Preu per viatge: 2.15€	90.3€

	<p>-Viatge en <u>avió</u> (Barcelona – Maó, anar i tornar).</p> <p>-67€ anar i tornar per 1 persona.</p> <p>-3 persones.</p>	<b>201€</b>
<b>DIETES A MENORCA</b>	<p>-Àpats diaris (esmorzar + dinar + sopar) mentre ens trobàvem a Sa Granja realitzant el treball de camp.</p> <p>-Mitjana de 15€/persona durant 6 dies.</p>	<b>270€</b>
<b>RECURSOS HUMANS</b>	<p>-3 investigadors treballant en el projecte.</p> <p>-20€/hora/treballador*</p> <p>-8 hores/setmana, durant 22 setmanes.</p>	<b>10.560€</b>
<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>		
<b>FULLS</b>	<p>-El <u>projecte</u> ocupa 123 pàgines.</p> <p>-2 còpies</p> <p>-0.15€/pàgina impresa.</p>	<b>36.9€</b>
<b>CD</b>	<p>-6 CDs</p> <p>-Aproximadament 2€/CD</p>	<b>12€</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTES</b>		<b>11.676,1€</b>
<b>COSTOS INDIRECTES (20% dels costos directes)</b>		<b>2.335,2€</b>
<b>TOTAL DELS COSTOS DIRECTES I INDIRECTES</b>		<b>14.011,3€</b>

<b>IVA (Impost per Valor Afegit) dels 21%</b>	<b>2.942,4€</b>
<b>VALORS FINAL PEL PRESSUPOST DEL PROJECTE</b>	<b>16.953,7€</b>

\*El preu per hora que cobra un ambientòleg oscil·la entre els 20 i els 40€. Com que nosaltres som inexpertes hem agafat de referència el preu més baix.

## 9.5 Petjada de carboni

Com a estudiants i futurs professionals del medi ambient, hem fet un estudi de la petjada de carboni del projecte per a poder conèixer l'impacte ambiental que hem produït amb cadascuna de les nostres accions per a poder realitzar el projecte.

Les dades les hem tret de la web de l'oficina de canvi climàtic de la Generalitat (2015).

[http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix\\_emissions/guia\\_de\\_calcul\\_de\\_missions\\_de\\_co2/160411\\_Guia-practica-calcul-emissions\\_sense-canvis\\_CA.pdf](http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix_emissions/guia_de_calcul_de_missions_de_co2/160411_Guia-practica-calcul-emissions_sense-canvis_CA.pdf)

<http://applications.icao.int/icec>

Descripció de l'acció realitzada		kg CO <sub>2</sub> emprat
Electricitat consumida amb l'eina de treball (ordinadors portàtils)	<p>-Treball durant 22 setmanes (154 dies) i 8 hores/setmana/ordinador.</p> <p>-Hem treballat amb 3 ordinadors, la mitjana és de 60 W/ordinador la hora de consum.</p> <p>-302 g CO<sub>2</sub>/KWh</p>	28.7 kg CO <sub>2</sub>
Electricitat consumida a cases particulars	<p>-Treball durant 21 setmanes i 8 hores/setmana de llum.</p> <p>-3 llocs diferents i tenim 200 W/sala de consum.</p> <p>-302 g CO<sub>2</sub>/KWh</p>	30.4 kg CO <sub>2</sub>
Electricitat consumida a la casa d'acollida de Menorca + instal·lació a l'OBSAM	<p>-6 dies a Menorca i 3 hores/dia de llum.</p> <p>-1 sola sala i 200 W/sala de consum</p> <p>-302 g CO<sub>2</sub>/KWh</p>	1.9 kg CO <sub>2</sub>
Total de Kg de diòxid de carboni emprats en <u>electricitat</u>		52.8 kg CO <sub>2</sub>

<b>Transport en cotxe (particular per treballar a la universitat)</b>	<p>-178 km/setmana, durant 21 setmanes. (Des de Berga anar i tornar)</p> <p>-El cotxe consumeix 7.1 L/ 100 km</p> <p>-Gasol automoció (tipus A) 2.471 Kg CO<sub>2</sub>/L</p>	<p><b>655.8 kg CO<sub>2</sub></b></p>
<b>Transport en cotxe per Menorca</b>	<p>-248.2 km totals durant els 6 dies d'estada a Menorca.</p> <p>-El cotxe consumia 7 L/km.</p> <p>-2.471 Kg CO<sub>2</sub>/L</p>	<p><b>4.3 kg CO<sub>2</sub></b></p>
<b>Transport en tren</b>	<p>-2 viatges en tren/ setmana, durant 21 setmanes. 1 persona des de Montcada.</p> <p>-12.8 km de Montcada a la UAB.</p> <p>-29,43 g CO<sub>2</sub>/persona x km</p>	<p><b>15.8 kg CO<sub>2</sub></b></p>
	<p>-2 viatges en tren/setmana, durant 21 setmanes. 1 persona des de Mollet Sant Fost.</p> <p>-16.3 km de Mollet a la UAB</p> <p>-29.43 g CO<sub>2</sub>/persona x km</p>	<p><b>20.1 kg CO<sub>2</sub></b></p>
<b>Transport en avió</b>	<p>-Anar i tornar de Barcelona a Maó</p> <p>-86 kg CO<sub>2</sub>/passatger.</p>	<p><b>258 kg CO<sub>2</sub></b></p>
<b>Total de Kg de diòxid de carboni emprat en <u>transport</u></b>		<p><b>785.9 kg CO<sub>2</sub></b></p>



<b>Pàgines utilitzades per al projecte</b>	-123 pàgines de projecte  -3.67 g CO <sub>2</sub> /pàgina  - 2 còpies del projecte.	<b>0.9 kg CO<sub>2</sub></b>
<b>CDs</b>	-6 CDs en total  -620 g de CO <sub>2</sub> /CD	<b>3.7 kg CO<sub>2</sub></b>
<b>Total de Kg de diòxid de carboni emprats en <u>paper i CDs</u></b>		<b>4.6 kg CO<sub>2</sub></b>
<b>Total de Kg de diòxid de carboni</b>		<b>843.3 kg CO<sub>2</sub></b>

- Dades emprades pel càlcul de la petjada de carboni:
  - Dades per al càlcul de la petjada de carboni: electricitat.
    - **Ordinador portàtil 40-75 W = mitjana aproximant 60 W/ordinador.**
    - **Dades del 2015 segons l'Oficina de canvi climàtic de la Generalitat. 302 g CO<sub>2</sub>/KWh. 6.735.**
  - Dades per al càlcul de la petjada de carboni: transport en avió.
    - **86 Kg CO<sub>2</sub>/passatger, 3 passatgers = 258 Kg CO<sub>2</sub> (el trajecte de BCN-MHO, anar i tornar).**
  - Dades per al càlcul de la petjada de carboni: transport en cotxe per l'illa de Menorca:
    - **47.2 km de Maó a Ciutadella, anar i tornar 94.4 km. 2 dies.**
    - **3.7 Km de la casa d'acollida (Sa Granja) a la OBSAM, anar i tornar 7.4 km. 4 dies.**
    - **6.9 km de l'aeroport de Menorca a Sa Granja. Anar i tornar.**
    - **Extres afegits d'aproximadament 4 km en parades fora de ciutat. 4 dies.**